COLLEGII EXPERIMENTALIS *Sive* CURIOSI, PARS SECUNDA

In qua
porrò
Præsentis ævi Experimenta & Inventa Physico-Mathematica complurima,
Speciatim Hygrostathmicorum quorundam Instrumentorum, Siphonis Reflexi grandioris, Lachrymarum vitrearum, Clepsydrarum & Clepselæorum, Tubarum Stentorophonicarum sive Acusticarum, Hæmisphæriorum Magdeburgicorum, Novæ Potentiæ Mechanicæ, Hydriarum Helmontianarum, Sclopeti Pneumatici Guerickiani, novarumque Campanæ Urinatoriæ, Antliæ pneumaticæ, Laternæ Megalographicæ accessionum &c. Phænomena & effecta,
Curiosioribus Ingeniis bene-multis
Et spectanda oculis subjecit,
Et ad causas suas naturales demonstrativa methodo reduxit,
Quamque nunc
Epistolâ ad V. C. HENRICUM MORUM de Spiritu ipsius Hylarchico, Aërisque pondere & Elaterio Philosophis modernis plerisque probato auctam,
Publicum adspicere passus est

JOH. CHRISTOPH. STURMIUS, Phil. M. Mathem. & Phys. in inclyta Altorffina P.P.

NORIMBERGÆ,
Sumtibus WOLFGANGI MAURITII ENDTERI.
Typis JOH. ERNESTI ADELBULNERI.
Anno M DCC XV.

SERENISSIMO PRINCIPI AC
DOMINO
DOMINO
FRIDERICO
CAROLO
DUCI WURTENBERGII
ET TECCIÆ, COMITI MONTIS-PELI-
CARDI, DYNASTÆ IN HEIDEN-
HEIM &c. &c.

DOMINO MEO CLEMENTISSIMO,

Gratiam à DEO & Felicitatem ex
voto perennaturam!

✻ ✻ ✻

SERENISSIME PRINCEPS

DOMINE CLEMENTISSIME.



On eſt equidem petenda longiùs excuſatio, aut emendicandus undecunque prætextus aliquis hiſce meis auſibus, quibus NOMINI TUO SERENISSIMO conſecrare non ſum veritus opuſculum hoc levidenſe, quod ante pedes Tuos eâ qua par eſt

eſt animi ſubmiſſione humillimè depono. Eadem ſcilicet, quæ nomen Tuum per Caſtra Mavortia & Principum Regumque aulas prædicabunda circumfert, Fama per Orbem literarium quoque dudum deportavit Laudes Tuas ac Studium ardentiſſimum, tum erga quodvis aliud eruditionis genus, tum verò vel maximè erga Matheſeos & Curioſioris Philoſophiæ ſecreta, quæ non foves tantùm ac promoves clementiſſimè, ſed excolis ipſemet ac ditas Inventorum novorum & Arcanorum Mechanicorum locupletiſſimis acceſſionibus. Illud loquuntur Tui SCHMIDLINI, REISELII, SCHUCKARDI, cæterique, qui quaſi certatim in Studiis & exercitationibus Mathematicis experimentisque curioſioribus, quantum per occupationes publicas licet, indies ex ea cauſa maximè deſudant, quòd hæc talia probari TIBI, ac eſſe in deliciis, habeant compertiſſimum: Hoc autem ipſis oculis ingerit, præter alia Cimelia, quæ Technophylacium Stutgardianum publicè ſpectanda magno numero offert, fonteſque artificioſos quos Domus & Hortus & Crotta, quam vocamus extero idiomate, Ducalis, Tuâ curâ & munificentiâ

in hunc diem usque conſervatos, ibidem oſtentat, vel maximè SIPHO WURTENBERGICUS, aquas ſtagnantes per acclivia in vallem oppoſitam cruribus æqualibus ad libellam compoſitis, fluxuque reciproco, exemplo adeò nominibus pluribus inaudito, fundens; qui formâ modicâ primùm à JOHANNE JORDANE Cive Tuo concinnatus, nunc autem, redemto ab hujus hæredibus magnâ impensâ artificio, majori formâ, viginti pedes altis & octodecim intervallo divaricatis cruribus exſtructus, poſteaquam ejus rei notitiam ad rerum pulchrarum æſtimatores emanare clementiſſimè voluiſti, hos paſſim in admirationem primùm, deinceps in deſiderium rapit ardentiſſimum artificii hucusque in deſperatis habiti intimiùs pernoſcendi.

Patieris ergo, (ita confido humillimè) PRINCIPUM Curioſorum facilè Princeps FRIDERICE CAROLE, ſub Tuum confugere Patrocinium, & à Splendore Nominis Tui fulgentiſſimo luminis aliquid mutuari libellum hunc, compluria hujus ævi inventa haut inutilia, ſpero, neque ſpernenda complexum, qui cogitata ingeniosa

niosa hominis ex media plebe tantisper emergentis tantum abest ut contempseris, ut magno etiam pretio redimenda munificentissimè judicares. Est ea nunc, (gratia DEO!) Philosophiæ Naturalis & Matheseos divinæ felicitas, ut inter PRINCIPUM REGUMque Curas partem hodie suam inveniant, non apud exteras solùm gentes (prout SOCIETATES REGIÆ in Anglia Galliaque & specialiores Curiosorum Synodi per easdem ac per Italiam sub MAGNI DUCIS HETRURIÆ aliorumque MAGNATUM & MAECENATUM auspiciis passim celebrari solitæ abunde testantur;) sed in Imperio quoque nostro AUGUSTISSIMI IMPERATORIS Gratiam indeptæ locupletissimam & OPTIMATUM PRINCIPUMque Favorem expertæ abundantissimum. Quos inter cùm TU quoque, DOMINE CLEMENTISSIME, vel primo venias loco memorandus, rem certè se dignam Illæ fecerint, si & se & fœtûs suos noviter genitos Terrenis istis Numinibus totos devoveant, debitisque tantam Summatum Gratiam ac Tutelam extollant laudibus; ita novos subinde sibi ex illo supremo Ordine conciliaturæ

PA-

PATRONOS, quorum Gratiâ & Nutritiô Favore unicè adolescere possunt ac ad staturæ justæ culmen eniti: neque adeò culpanda fuerit horum Tentaminum Physico-Mathematicorum audacia, dum TE, Ipsummet hactenus varia in eodem genere, ac felicissimè tentantem, FAVITOREM sibi exoptant & EVERGETAM, imò votis anticipatis Orbi literario deprædicant, CLEMENTISSIMUM.

Subest præterea causa quoque alia, quæ affectum humillimum in Venerationem SERENISSIMÆ DOMUS WURTENBERGICÆ rapit perpetuam; singularis puta Gratia, quam MAGNUS EBERHARDUS, gloriosæ memoriæ PARENS TUUS, suasu & Intercessione pariter Beatissimi pariterque satis nunquam lugendi PRINCIPIS OETTINGENSIUM, ante hos annos quinque circiter & viginti tenuitati meæ clementissimè destinaverat. Illâ verò gaudere fruique reipsâ tametsi, ob certas causas, mihi non contigerit; gratissimo tamen pectore in hanc usque horam circumfero gratiosissimam TANTORUM PRINCIPUM

PUM Voluntatem & benignisſimum de mea tenuitate Judicium; ita ut occaſionem tam commodam Ejus publicè deprædicandi præterire mihi fruſtra noluerim.

Reſpice igitur, SERENISSIME DUX ac DOMINE CLEMENTISSIME, animum ILLUSTRISSIMO DOMUI TUÆ devotisſimum Vultu, ceu ſoles, Sereniſſimo, & literarium hoc, quod offero ſubmisſisſimè, munuſculum Gratiâ Tuâ & Patrocinio ne dedignare, pergeque, in abundantisſima Familiæ propriæ proſperitate, non publicæ ſolùm Rei, uti hactenus, præeſſe ſapienter juxta & feliciter, ſed literariæ quoque commoda promovere & ſublimis ingenii fœtibus adaugere clementisſimè: Sic indies magis magisque TIBI devincturus & Muſas ipſas & Earum Cultores ingenti numero. Quos inter poſtremus ego licet, non patiar tamen admirando virtutes Tanto PRINCIPE dignisſimas, ac tam ingenioſam circa Matheſeos Phyſicæque ſublimia curioſitatem ſtupendo, me quenquam uſpiam anteire. Dabam Altorfi Noricorum Ipſis Kal. Januarii cIↄ Iↄc LXXXV. quas Univerſæ DO-

)( )(MUI

❋ ❋ ❋

MUI WURTENBERGICÆ, ac ſpeciatim TIBI TUÆque FAMILIÆ SERENISSIMÆ, auſpicatiſſimas perennantisque felicitatis in multam ætatem feraciſſimas, illuxiſſe humillimè precor.

SERENITATIS TUÆ

Subjectiſſimus ac devotiſſimus Servus

Joh. Chriſtophorus Sturmius, P. P.

PRÆ-





PRÆFATIO
Ad
BENEVOLUM LECTOREM.



Xcitat non Auditor solùm, quod vulgò dicunt, sed Lector etiam studium; ille quidem uberiùs ac studiosiùs explicandi tradenda ac demonstranda, traditisq; ac demonstratis nova subinde majore cum fructu voluptateq; discentium super addendi; hic autem, intra privatos parietes domiq; natos informationis fidelis fœtus publicæ luci exponendi, cuivis, qui à re sua id æstimaverit, arbitratu suo tollendos. Utroq; sanè modo nostrũ excitârunt studium Auditores Lectoresq; nostri, adeò quidem, ut istorum industria & rerum pulchrarum cognoscendarum augescens ardor experimentorum ac tentaminum nova quoq; pareret augmenta; horum autem æquissimum de primùm publicatis judicium animos adderet etiam posteriores illos conatûs nostros tantò confidentiùs evulgandi. Posteaquam enim ante hos annos circiter duodecim viginti selectiorum Ingeniorum laudabile sciendi desiderium Experimentalis Collegii primùm aperiundi occasionem nobis præbuisset exoptatissimam, eorum vestigia prementes deinceps alii complures, post septuagesimum quinto nonoq; post octogesimum primo, tertio &, qui nunc imminet fini suo, quarto, annis subsequentibus, pari studio & plerumq; etiam frequentiâ effecerunt, ut iterata singulis

)()(2 vicibus

vicibus tentamina priora, nova quædam alia, sive ejusdem sive diversi generis, experimenta sibi adjungerent, quæ vel ab aliis interea temporis inventa ad nos etiam emanaverant, vel à nobis ipsis occasione horum illorumve excogitata fuerant.

Quemadmodum autem eò usque tandem excrevit novorum horum tentaminum numerus, ut illum priorem, si non exsuperaret, saltem adæquaret, rerum varietate certè, & usu, & admirandi Naturæ Rationisq; vires argumento multiplici nihil isti concederet; ita benevolum istud ac honorificum, quod exteri quoque de qualicunque illo primo labore tulerunt judicium ad secundum etiam nos excitavit, &, quòd merx illa prior suos ex voto reperisset emptores, id Editori nostro stimulum & calcar addidit, ut ipse Partis Secundæ Collegii Experimentalis, cui materiem satis abundè suppetere jam cognoverat, editionem meditaretur, & nos operi aliàs haut injucundo manum prompti lubentesq; admoveremus. Sic igitur enata nobis hæc Collegii Curiosi Pars altera in manus Tuas emittitur, LECTOR BENEVOLE, eandem sperans, quæ obtigerat priori, fortunam paremq; cordatiorum judicum æquitatem.

De duobus interim breviter es monendus. Unum concernit majorem paulò hîc in tractandis rebus, enarrandis Phænomenis, & exponendis horum caufis, prolixitatem quàm in priore Parte fueramus usi, ob sequentem equidem rationem: In concipiendis Phænomenis & Conclusionibus Partis prioris ab initio non aliam nobis metam præfixeramus, quàm Auditorum nostrorum commoda, ut ea, quæ spectaverant partim, operosiore apparatu exhiibta experimenta, partim audiverant prolixiore discursu didućta ratiocinia, utraq; in synopsi quadam paucis recolere deinceps possent, neq

nec opus haberent voluminis grandioris describendi subire tædia. Grata verò hæc brevitas, ut iis, qui experimentis ipsis Spectatores & rationibus allatis Auditores attenti interfuerant, obscuritatis nihil, compendii multum afferre; ita sufficere Lectoribus aliis, quibus eorum nihil antè vel videre vel audire contigisset, vix poterat: Et quia tamen conceptam semel Phænomenorum & Conclusionum formam penitus immutare aliamq; & novam iis induere volupe haut erat, brevitatis illum defectum per Auctaria sub opusculi calcem adjecta supplere connisi sumus in gratiam Lectorum nostrorum. Hac alterâ vice verò, cùm sub ipsum statim principium concipiendorum novorum Tentaminum non Auditorum solùm, sed Lectorum etiam nostrorum expectationi satisfacere propositum nobis, ac præterea integrum adhuc esset consultiusq; visum, ea omnia, quæ ad rem unamquamq; distinctè satis clareq; exponendam facere videbantur, uno eodemq; loco potiùs & orationis filo continuo, quàm per intervalla sparsimq;, tradere; factum inde, ut Pars hæc secunda Collegii experimentalis Auctaria quidem nulla, experimenta verò ipsa & Conclusiones haberet diffusiore paulò stylo & majore verborum prolixitate conceptas.

Alterum spectat Epistolam ad HENRICUM MORUM auctariorum loco Tentaminibus in fine subjectam, nec inutiliter spero, nec inconvenienter. Cùm enim in plerisq; tum prioris, tum posterioris hujus partis Tentaminibus hypothesin de aëris virtute elastica ejusdemq; & fluidorum elementarium generatim omnium gravitatione, vel confirmare vel ad effectuum rationes reddendas adhibere consuevissemus. ea verò, aliàs tantùm non universaliter inter Philosophos recepta. ex paucis suis Adversariis non alium habeat, qui ad labefactandam ipsam aut penitus evertendam plus

)()(3 studii

ſtudii & ad onerandam pluribus abſurditatibus plus zeli & ingenii afferat, quàm Laudatiſſimum modò Virum HENRICUM MORUM Cantabrigienſem, peculiari quodam præjudicio abreptum de Principio *quodam immateriali per univerſum mundum diffuſo ac intellectu tamen ſenſuq; deſtituto, quod* Hylarchicum *ipſe vel* Spiritum Naturæ *appellat; ideoq; non uno loco Auctariorum noſtrorum in parte prima, prout occaſio tuliſſet, vel contra Principium hoc Hylarchicum diſputâſſemus, vel ad objectiones quasdam Viri Celeberrimi contra noſtram hypotheſin efformatas reſpondiſſemus; ipſe verò viciſſim in Enchiridii ſui Metaphyſici, cum Operibus cæteris pronuper denuò editi, Scholiis ſparſim pariter ad illa noſtra vel objecta vel reſponſa prolixè quædam excepiſſet; operæ pretium nos facturos exiſtimavimus, ſi totam hanc controverſiam ab ovo, quod ajunt, ad mala usq; quâ par erat fide & induſtriâ excuteremus, ejusq; ſtatu, ceu loquuntur, ante omnia ritè formato, de argumentis Viri Acutiſſimi, quibus fluidorum partes alias in alias gravitare negat, & vim elaſticam aëris impugnat videremus, quid eis reſponderi jure poſſe imò debere videatur paulò explicatiùs diceremus, tandemq; num veri ſolidiq; quippiam Ejusdem ad hæc reſponſa noſtra novis exceptionibus ſubſit, ingenuè libereq; commonſtraremus. Si verò judicare de alienis modeſtè quidem & candidè licitum nobis dum putavimus, hoc ipſo TIBI poteſtatem eandem in hæc noſtra eodem jure concedimus, nihil aliud præter hoc unum expoſcentes, ut eodem hoc à TE, quo illud à nobis, animo fiat, nimirum procul omni partium ſtudio, cavillatione, odio & exacerbatione. Vale.*

Scribebam Altorfi d. 20.
Decemb. 1684.

Joh. Chriſtoph. Sturmius P. P

NB. Quo-

NB. *Quoniam ſub initium Partis I. Collegii Experimentalis eorum nomina, qui primis noſtris Tentaminibus Curioſis* Συζητηταὶ *& Spectatores adfuerant, peculiari pagina enarravimus; æquum eſt, ut id honoris exhibeatur etiam cæteris, qui deinceps annis 1675. 1679. 1681. 1683. & 1684. toties iteratis illis additisq; ſubinde novis aliis (quæ tandem partem hanc ſecundam pepererunt,) experimentis, non ſpectandis ſolùm, ſed intelligendis quoque laudabilem pariter operam præſtiterunt. Subſcripſerant autem eo qui ſequitur ordine iteratis his conatibus noſtris.*

Anno 1675.

M. DANIEL HAACK Nordlingâ-Rhætus.
M. AMBROSIUS HEIGEL Ratisponenſis.
M. MATTHÆUS BEGER Reutlingenſis.
JOHANNES CONRADUS FEUERLEIN Eſchenavvenſis.
MATTHIAS LUDOVICUS KIECHEL Ulmenſis.
JOH. CAROLUS WERNERUS Nob. Auſtriacus.
GEORGIUS CHRISTOPH. KRESS Patric. Noricus.
JOACHIMUS TOBIAS ADLER Ratisponenſis.
MICHAEL LUDOVICI Stadâ Bremenſis.
JOH. CORNELIUS HOENN Norimbergenſis.
JOH. CHRISTOPH. AYRER Onoldinus.
GEORGIUS HORSTIUS Ulmâ Suevus.
CHRISTOPH. JACOBUS IM HOFF Patric. Noricus.
ANDREAS ARNOLD Norimbergenſis.
GEORGIUS DUGELMANN Norimbergenſis.
JOH. CONRADUS CHRISTEL Münchberga-Nariſcus.
JOH. CORNELIUS MARCI Pommelsbronnenſis.
JOH. JACOB LOEFFELHOLTZ à Colberg, Patricius Noricus.
PAULUS BERNBERCH Hamburgenſis.

JAC.



JAC. CHRISTIANUS HALBACH Norimbergensis.
DAVID HEIDER Lindaviensis.

Anno 1679.

HERO MAURITIUS L. B. de Closter Dynasta in Dornum & Pethum &c.
HENRICUS GUNTERUS THULEMEIER Lippiaco-Vesto-salus.
GOTGOFREDUS SIGISMUNDUS KOTTA Dresdensis.
GEORG. BERNHARDUS ENGELBRECHT Gryphisvvaldo-Pomeranus.
HAUBOLDUS de ZEHMEN } Equites Misnici, Fratres.
TOBIAS de ZEHMEN }
JOH. ÆGIDIUS ALEMANN Dresdensis.
JOH. CHRISTOPH. IM-HOF Patricius Noricus.
WOLFGANGUS JACOBUS NüTZEL Patricius Noricus.
GEORGIUS ALBERTUS HAGENDORN Sultzbürgensis.
HENRICUS SHEFFEL Wismariensis.
CHRISTOPHORUS FUHRERUS ab Haymendorf Patricius Noricus.
HANNIBAL CAROLUS à RECHBACH Nobilis Viennensis.

Anno 1681.

CONRADUS RODOLPHUS HERZ Erfurto-Thuringus.
DANIEL à WEGNERN Nob. Boruss.
ZACHARIAS ZOLLER de Thoren.
M. JOH. SCHUBARTUS Norimbergensis.
GEORGIUS ANDREAS RITTER Heldburgo-Francus.
DAVID ZOLLICOFERUS Sangallo-Helvetius.
MICHAEL FRIDERICUS LOCHNER Norimbergensis.
DANIEL TITZMANN Rigâ-Livonus.
JOH. ANDREAS BARDT Ratisbonensis.
JOH. JUSTINUS ARNSCHWANGER Norimbergensis.

JOH.

※ ※ ※

JOH. LUCAS RHIEM Coburgo-Francus.
CHRISTOPH. ERHARD SCHADT Ulmensis.
GEORGIUS FISCHER Norimbergensis.
CHRISTOPH. MARTINUS COELER Heilsbronnâ-Francus.
JOH. HULDERICUS HANNHARD Vitoduro-Helvetius.
ALBERTUS ERNESTUS CODOMANN Sansenhofio-Francus.
ANDREAS CHRISTIAN ESCHENBACH Wehrda-Noricus.
CONRADUS HOEGER Norimbergensis.

Anno 1683.

PETRUS ELIAS URSINUS Sultzbürgensis.
THOMAS BECK Norimbergensis.
JOH. MATTHÆUS HOPFNER Norimbergensis.
JOH. CONRADUS HAGENDORN Hersbruccensis
GEORGIUS SIGISMUNDUS FUHRER ab Haymendorf Patric. Noricus.
GEORGIUS LANG Norimbergensis.
MATTHÆUS CHRISTOPH. SCHORER Memmingensis.
BALTHASAR JUSTUS MUSCULUS Osnabruggensis.
M. MICHAEL BECKER Norimbergensis.
GEORGIUS FISCHER Norimbergensis.
JOH. WILHELM MARCKDRENCKER Durlacensis.
JOHANNES ARNOLDUS Geranus.
ANDREAS CHRISTIANUS ESCHENBACH Wehrda-Noricus.
CONRADUS HOEGER Norimbergensis.
CHRISTOPHORUS ALBERTUS RIETER à Kornburg Patricius Noricus.
UDALRICUS SEBASTIANUS FUHRER ab Haymendorf Patricius Noricus.
ALBERTUS ANTONIUS SOEFFING Rudolstadiensis.
GEORGIUS WILHELMUS WIDEMANN Nordlingensis.
JOH. ANDREAS ROTH Sultzburgensis.
JOH. SNAPPERUS Giengâ-Suevus.
WILHELMUS RUDOLPHUS SWARZE Osnabrugo-Westphalus.

GEORGIUS ALBERTUS HAMBERGER Beurbergensis,
JOH. GEORGIUS BEUTTEL Ratisponensis,
JOH. GEORGIUS VOLCKAMER Norimbergensis.
CHRISTOPH. MAGNUS FETZER Norimbergensis.
FRIDERICUS JACOBUS BRUNO Altorfinus.
JOH. ACHATIUS COELERUS Heilsbronnensis.

Anno 1684.

CONRADUS HOEGER Norimbergensis.
JOH. BAPTISTA STETTNER }
JOH. CHRISTOPH. STETTNER } à Grabenhof Palatini.
CHRISTOPHORUS LAURUS Norimbergensis.
JOH. MICHAEL LANG Ezelvvangâ-Noricus.
ANDREAS SENSHEIMER Norimbergensis.
JOH. ACHATIUS COELERUS Heilsbronnensis.
JOH. CONRADUS LEONHARDUS PERGER Baruthinus.
HERMANNUS BREVERUS Riga Livonus.
GEORGIUS BURCKARDUS LOEFFELHOLZ à Colberg Patricius Noricus.
JOH. CHRISTOPH. STOCK Herv. Westphalus.
WILHELMUS BECHMANN Norimbergensis.
MARTINUS PFUND Norimbergensis.
MELCHIOR FRIDERICUS GEUDER Nerolinga Rhætus.
CHRISTOPH. MAURITIUS HOFFMANN Altorfinus.

(o)

SYNO-

SYNOPSIS EORUM

Quæ hujus Partis Secundæ XV. Tentaminibus continentur.

TENTAMEN I.
De nova forma Campanæ Urinatoriæ.
TENTAMEN II.
De novis Antliæ Pneumaticæ formis & accessionibus, eorumq; effectis.
TENTAMEN III.
Experimenta quædam nova circa Baroscopium, Plana polita, Capsulam orichalceam &c.
TENTAMEN IV.
De Hygrostathmicis quibusdam instrumentis eorumq; lusibus cum voluptate spectandis.
TENTAMEN V.
Circa Siphonis reflexi grandioris & alia cognata Phænomena.
TENTAMEN VI.
De Lachrymis & vermiculis vitreis.
TENTAMEN VII.
De Clepsydris & harum nova sobole clepselæis.
TENTAMEN VIII.
De Tubis Stentoreo-phonicis sive Acusticis.
TENTAMEN IX.
De novis quibusdam Thermoscopiorum & Hygrometrorum generibus Romanoq; Florentino & Stutgardiano experimentis.

❋ ❋ ❋

TENTAMEN X.

Circa Hemisphaeria Magdeburgica sive Recipiens cupreum grandius in duas partes divisum.

TENTAMEN XI.

De nova quadam Potentia Mechanica, musculorum actiones stupendas in corpore animali egregiè illustrante.

TENTANEN XII.

De Situla & Hydriis Helmontianis.

TENTAMEN XIII.

De Hygroscopiorum novis quibusdam generibus & Aërometro composito novo.

TENTAMEN XIV.

Diversarum Observationum & fabricarum curiosarum miscellanea complexum.

TENTAMEN XV.

Sclopeti Pneumatici Guerickiani ulteriorem perfectionem haut infeliciter aggressum.



PARTIS

PARTIS SECUNDÆ

COLLEGII EXPERIMENTALIS

TENTAMEN I.

De

Nova Forma Campanæ Urinatoriæ.

I.



Um Author Ephemeridum Gallicarum (*Journal des Sçavans* inscriptarum) ad annum MDCLXXVIII. ejusque 31. Jan. prioris partis Collegii nostri curiosi mentionem honorificam fecisset, ejusque præcipuis capitibus in Compendio enarratis, campanæ Urinatoriæ modicam formam, quam spectatoribus nostris exhibueramus ad Usum grandioris eò faciliùs concipiendum, eò loci inseruisset; inter cætera attingit obiter incommoditatem quæ se necessariò offerat in memorato campanæ Usu, nisi malo isti aliunde medicina fiat. Cùm enim aër comprimatur à pondere columnæ aqueæ ipsi desuper incumbentis, si campana mergatur altiùs, aërem necessariò adeò compressum iri & condensatum, ut aptus esse desinat ad respirandum.

II. Prævideramus hanc objectionem (quam dudum etiam *Honoratus Fabri* Tractat. Phys. I. Lib. IV. Prop. CXXI. moverat) ac num. VII. Tentam. I. credideramus cum *Sinclaro*, remedio hîc esse posse novum ac recentem aërem intra vesicas & ampullas Urinatori submittendum sphæræque aëreæ, quæ intra campanam est, superaddendum: Laudatus autem Ephemeridista putat esse metuendum, ne novus hic aër eodem momento, quo sphæræ isti submarinæ admiscetur, eandem patiatur cum illo priore compressionem, siquidem

 altitudo

altitudo & pondus aqueæ columnæ ſemper eadem maneant.

III. Verùm enimverò cùm prior, intra campanam compreſſior, aër cum incumbente columna aquea jam fuerit reductus antea ad æquilibrium, is qui de novo ſubmittitur intra ampullas aut veſicas coarctiore elaterem ſuum aut vim expanſivam prioris elaterio jungens & expanſioni ſuæ ſpatium aliquod depoſcens, cedere certè aliquantum aquam ſubjectam cogit, aëreamque adeò ſphæram tantò magis expandi faciet ac rareſcere, quantò frequentiùs hæc auxilia prioribus viribus superveniunt; ut taceamus, non quantitate ſolâ, ſed etiam qualitate ſuâ recens-ſubmiſſum ac puriorem aërem illius ex frequenti reſpiratione tepefacti & vaporoſioris vitia quodammodo corrigere, ut aptior ad reſpirandum iterum fiat, quàm ante fuerat. Omnem verò illam incommoditatem ſic penitus tolli poſſe nunquam dixerimus, ideoque neceſſum eſt, ut ei quæ reſtat id hominum genus paulatim adſueſcat, & ea ſit hiſce corporis conſtitutio, quæ his incommodis ferendis adſuefieri poſſit; prout certè non quilibet ad hæc talia aptus natus eſt, & ex ipſis Urinatoribus uni ſphæra illa aëris ſubmarina diutiùs ad reſpirandum ſufficit quàm alteri, teſte frequenti experientiâ: quæ cum in diverſis Orbis terrarum locis in Scotia, Suecia, Hiſpania &c. illam ſub aquis reſpirandi poſſibilitatem ipsâ re comprobaverit, fruſtrà hæc ratiociniorum levi armaturâ impugnabitur.

IV. Ipſemet Autor Ephemeridum laudatiſſimus paulò poſt excerpta nobiſcum comunicat ex literis *Domini Panthot, Med. D. & Prof. Lugdun.* ad ſe datis, in quibus oculatus hic teſtis prolixè narrat, 1. Gallum militem ad oras Cataloniæ in portu Capadaques, quem bello proximo ante Regis cum Hiſpana matrimonium occupaverant, ope talis machinæ urinatoriæ laminas plurimas, quibus onuſta duo navigia ibi locorum ad ſcopulos alliſa & ſubmerſa fuerant, eſſe piſcatum, auſu & jucundo ſpectatu, nec infructuoſo.

V. Cam-

V. Campanam hîc adhibitam scribit non metallicam, sed ligneam, eamque tredecim aut quatuordecim pedes altam & novem largam, adeoque satis grandem, picatam probè ferreisque circulis firmatam, quorum infimus campanæ marginē muniens instructus fuerit annulus ferreis robustis totidem globos metallicos, sexaginta vel octoginta librarum singulos, gestantibus: Urinatorem in campana media supra trabem transversam consedisse, funiculo quem manu tenebat signum daturum superis, ubi satis altè descensum esset; ex collo suspensum saccum, quoties eum adimplevisset captatis laminis, postea deplevisse in saccos alios intra campanā relictos, ad quam respirationis gratiâ se recepisset: ubi senserit respirationem ex aëre per frequentiores iterationes nimiùm calente difficilem, signum iterum dedisse per sonitum campanulæ funiculo ipsius alligatæ & extra aquam suspensæ ex eadem trabe transversa, quæ Campanam Urinatoriam gestabat, duabus columnis supra cymbas totidem erectis innixam: Mauros illos duos, qui per vices ita ad fundum de- Phæn. I. missi sint, alterum potuisse minimùm horas duas sub aquis & campana respiratoria subsistere, alterum non nisi horam unam; id quod satis demonstret (ita pro nobis respondet Clarissimus *Panthotus*) quod aëris compressio non sit sola & unica causa difficultatis respirandi in tali casu, sed multò magis dispositio pulmonum naturalis in aëre non difflato.

VI. Illud inprimis, tanquam notatu dignissimum narrat *Panthotus*, quod Urinatores isti in fundo maris potuerint Phæn. II. percipere, licet confusiùs, vocem desuper ex naviculis eis loquentium; cùm econtrâ nemo horum sentiret voces aut sonitûs ab Urinatoribus ad campanam reversis excitatos, etiamsi altâ voce exclamâssent: & postquam alter robustior Phæn. III. secum ad Ima deportâsset cornu venatorium, simulac illud sonare cœpisset, adeò obsurduerit & obstupefactus sit, ut vertigine correptus parùm abfuerit quin in aquas prolaberetur.

VII. Novam hanc Machinæ Urinatoriæ formam ejusque efficaciam & usum ut caperent eò facilius Auditores nostri, paravimus ei similem sub forma modica, pro campa-

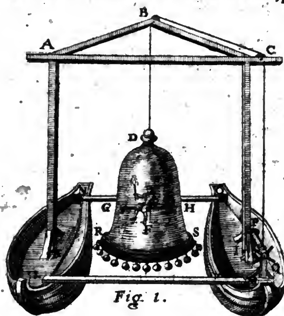


Fig. 1.

na lignea vitream adhibendo, ut omnia quæ intra ipsam sub aquas demersam accidebant, oculis inspectantium subjicere liceret: Altitudo hujus campanæ erat dig. Rhinland. 9. amplitudo infera septem ferè, quam non solùm annulo ferreo ex lamina tenui cinximus pro globulis plumbeis sclopetariis viginti quinque ex ejus ambitu perforato suspendendis, sed insuper annulo plumbeo ponderosiore RS oneravimus, ut sic onusta satis campana sub aquas sponte suâ descenderet: Hanc ita instructam suspendimus ex jugo ligneo KABCI, 16. circiter pollices alto latoq;, ita ut funiculus ejus vertici in D alligatus, per rotulas B ac C decurrens, ac infrà ergatæ P Q circum-

circumvolutus, hujus opus illam facilè & attolleret & demitteret: Totum denique hoc machinamentum firmavimus supra naviculas duas ex tiliæ ligno sculptas, septendecim circiter digitos longas ac septem latas, tignisque transversis, LM; NO, ante retroque firmatas & connexas, ut aquis impositæ junctim natarent, impositamque sibi machinam urinatoriam illæsam quaqua versum deportarent.

VIII. Ita paratam hanc fabricam aquis imposuimus intra cupam grandiorem, observavimusq; *primò* navigiola, antequam campana in aquas esset demissa, mersa profundiùs ad supremam ferè oram; deinceps autem, cùm aquas campana subiisset, eadem magis magisque emersisse: *secundò* progredientibus cymbis facillimè quoq; sub aquis unâ progredi campanam: *tertiò*, tametsi valdè agitata esset aqua interim dum campana demittebatur, hujus tamen descensum nec impeditum esse, nec aëris quidquam illam emisisse; cujus rei ut periculum faceremus, in causa fuit dubiũ cujusdam ex auditoribus nostris, qui suspicabatur in mari ferè semper turbulento & fluctuante campanam etiam grandiorem vix posse demitti, quia evertatur à fluctuum perpetuo impetu: *quartò* pupulam in campanæ medio considentem, retractâ è notabili profunditate campanâ, siccam tamen penitus & intactam rediisse oculorum pariter ac tactûs sensu deprehendimus: quin & *quintò* accensum cereum pupulæ manibus inditum sub ipsis aquis aliquandiu ardentem spectavimus, paulò post tamen extinctum; quæ extinctio *sextò* seriùs consequebatur, cum ampliorem campanam, & eam tamen itidem vitream, isto phænomeno seorsim adhibuissemus: Imò, cùm mersam etiam altiùs hanc grandiorem cum accenso cereo campanam ocyus retraheremus, salvam etiam flammam in auras superas reducere licuit, eâ saltem adhibitâ cautela, ut, cùm extremâ suâ orâ contigisset aquæ summitatem, eam ne subitò inde, sed lentè & inclinatam aliquantùm, extraheremus; celeriter enim & rectâ sursum ex-

Phæn. IV.
Phæn. V.
Phæn. VI.
Phæn. VII.
Phæn. VIII.
Phæn. IX.
Phæn. X.

tractâ, flamma hactenus viva servata subitò emoriebatur, nec absque crepitu.

IX Cum novus injiceretur scrupulus de metuendo vitæ periculo ex eo capite, quòd campana hæc lignea, atque adeò ex asseribus pluribus combinata, vix satis impicando muniri possit, quò minus aut aër per rimulas insensibiles erumpat, aut aqua paulatim surrepat; tametsi hoc idem, quod suprà respondimus, hîc iterum potuissemus regerere, in cassum scilicet ratiunculis quibusdam impugnari, quod res ipsa & factum jam comprobavit, ad eximendum tamen hunc etiam scrupulum campanulam nostram plumbeam, quæ, cùm funderetur, alicubi rimulas egerat cerâ postmodum oblinendas, nec tamen oblita ubique tam solicitè fuerat, quin unico loco aërem transmitteret, aquis submersimus, tentaturi quantum temporis esset insumturus aër intra ipsam conclusus, donec omnis ereperet. Erat autem campanula alta tres circiter pollices Rhinlandicos ac lata infernè totidem,
Phæn. XI. supernè autem valdè acuminata; & tamen pauculus ille aër, per insensibilem illam rimulam bullatim enitens integrum horæ quadrantem & ampliùs insumebat, donec elaberetur omnis: ut facilè hinc esset conjicere, ex vasto illo campanæ ligneo spatio aërem copiosissimum per complures etiam rimas adeò celeriter effluere non posse, quin satis interim temporis Urinatori id facilè sentienti supersit, ad dandum sodalibus signum, ut in apertum aërem extractus periculum adeò lentè imminens effugiat.

X. His ita partim enarratis, partim oculo præsenti spectatis Phænomenis, operæ pretium videbatur, tum ex Architectura Navali Domini Witsen circumstantias quasdam singulares ad Urinatoriam campanam spectantes porrò adnotare, tum etiam locum ex *Verulamio* (qui sc. usum campanæ similisve machinæ non esse prorsus novum ostentat) multò luculentiorem adducere illo quem in Auctuar. Part. I. p. 3. allegaveramus. Locus hic extat Organi Novi Lib. II.

Aphor.

Aphor. L. p.m.408. ubi cùm feciſſet occaſione datâ mentionem *vaſis illius, quod adhibitum eſt nonnunquam ad operandum ſubter aquis ſuper navigia demerſa, ut Urinatores diutiùs manere posſint ſub aquis, & per vices ad tempus reſpirare;* illius fabricam & uſum mox ita deſcribit: *Conficiebatur dolium ex metallo concavum, quod demittebatur aquabiliter ad ſuperficiem aquæ, atque ſic deportabat totum aërem qui continebatur in dolio ſecum in fundum maris. Stabat autem ſuper pedes tres, inſtar tripodis, qui longitudinis erant aliquantò minoris ſtaturâ hominis; ita ut Urinator poſſet, cùm anhelitus deficeret, immittere caput in cavum dolii, & reſpirare, & deinde opus continuare.* Hujus verò Vaſis, atque adeò campanæ Urinatoriæ, uſum alium extraordinarium cùm in proximè antecedentibus indicâſſet, ſi nimirum res poſtulet, ut corpora demittantur ad fundum aquarum, neque tamen aquas tangant, nec in vaſis obturatis concludantur, ſed aëre tantùm circumdentur; lubuit ejus rei facere periculum, & cùm orbiculo ligneo impoſuiſſemus fruſtulum panis recentis, butyri libum, oculum bubulum recens exſectum, narciſſi lutei florem plenum & hyacinthi cœrulei floſculos aliquos, hoc toto apparatu ſuper duo ſigilla transverſa, infernè cerâ firmata ſuſpenſo, campanam plumbo ſuo onuſtam ſub aquas in aqualiculo piſcibus aſſervandis aliàs deſtinato demiſimus, ultra octiduum continuum ibidem derelictam. Protractis verò Phæn. XII.


Fig. 2

verò tandem in lucem iterum iſtis reculis (quibus ſimiles ſingulorum generum interim in aperto aëre, loco tamen umbroſo intra cellam penuariam, aſſervaveramus penitus tandem emarcidas, arefactas & exſuccas, præter unicam butyri particulam, quæ rancoris aliquid contraxerat) vigorem priſtinum in ſingulis integrum ferè reperimus, panem prorſus ut antè recentem, oculi tunicas & corneam tantillum albicantes, præterea verò nullum putredinis indicium, hyacinthi floſculos unum atque alterum adhuc vegetos, cæteris alboris aliquid jam indutis, narciſſum colore priſtino adhuc arridentem, imminentis tamen marcoris veſtigia paſſim oſtendentem: butyrum abſque ſqualore omni: Verbo, nullibi corruptionem notabiliorem, quàm in aëre unà concluſo iſtorum omnium communi receptaculo. Hic enim fœtorem multum contraxerat, incluſis omnibus atque adeò ipſi vitro ſic impreſſum, ut poſt complures elutiones eum vix exueret. Eum fœtorem cùm ex putredine oculi carnoſi ortum primùm eſſemus ſuſpicati, admotis iſti naribus propiùs, erráſſe judicium noſtrum deprehendimus, iſtiusque ſedem & fontem eſſe ſtagnantem tamdiu ſub campana aërem certisſimè tandem comperimus. Diſſecto poſtmodum oculo, cryſtallinum vitreumque humores pelluciditatem & puritatem ſuam ſervâſſe deprehendebamus, aqueum autem penitùs corruptum ac denigratum, imò ſolito copioſiorem, ut non ſolùm, ex vitreo quid abſorptum, ſed uveam quoque & choroidem tunicas ab ipſo exeſas, eſſet ſuſpicio.

XI. Circumſtantias verò Campanæ Urinatoriæ nobis antehac ignotas adeoque in Parte I. Colleg. Curioſi non indicatas enarrat nobis NICOLAUS WITSEN J. U. D. & Senator Amſtelodamenſis in egregio quod edidit anno 1671. de Architectura Navali opere Belgico idiomate conceptò, p. 288. quæ huc redeunt: 1. Ambitus campanæ plumbeæ, ſive margo inferior, intus munitur annulo ferreo robuſto, ne plumbum mollius ab ambientis profundioris

aquæ

aquæ nimio pondere alicubi comprimatur. 2. Suppedaneum, quod ipse quadratum facit, non nisi duos pedes infra Campanæ marginem propendet. 3. Hic idem ambitus, ubi primùm aquis immergitur, eas non nisi ad altitudinem 2. digitorum admittit; ita ut Urinator sub initium ped. 2. ac dig. 2. aquis immersus sit. 4. Pro apprehendendis commodiùs iis, quæ levanda veniunt ex fundo maris, forcipes ingentes in promptu sunt, pro varietate tollendorum onerum variæ magnitudinis, quorum brachia funibus colligantur & coarctantur: 5. Campana demitti tardius debet, at retrahi celerius potest. 6. Uno die pluries ita sub aquam descendi indeque rursum ascendi, quoties sc. Urinatorem urget necessitas renovandi aëris; quam ante horæ semissem circiter sibi non impositam narravit aliquis ex eo mergorum genere WITSENIO; simul 7. atteſtatus, liberum esse sub aquis visum.

XII. His ita partim enarratis, partim verò opere ipso ad spectandum exhibitis, suas ut ex more nostro assignaremus rationes & causas physicas, ubicunque sc. & res monebat id fieri & vires nostræ patiebantur, sequentes inferre placuit conclusiones:

CONCLUSIO I. Aërem illum campanæ submarinum ideò procul dubio alteri Urinatorum diutius aptum perseverâsse ad respirandum, quàm alteri; quòd interna corporis partiùmque constitutio, & adeò ipsa vitæ conservandæ ratio, in uno aliter quàm in altero se habuerit: hanc ipsam verò intrinsecæ habitudinis diversitatem specialius determinare neminem antè posse, quàm respirationis usum ac necessitatem in conservanda vita perfectiorum præsertim animaliũ, ex indubiis & genuis principiis ritè deduxerit. Ex Aristotelis enim mente e. g. dicendum fore, fervorem sanguinis in corde vasisque posterioris extitisse majorem, quàm qui ab aëre per iteratas exspirationes jam tepefacto refrigerari temperarique porrò satis posset: Ex *Willisii* contrà hypothesi judicandum, exhaustum jam magnam partem nitro suo aërem Causa 1. Phæn.

 per

per inspirationes antecedaneas, accendendæ porrò sanguinis chylique novæ mixturæ haut ampliùs sufficisse in uno, cujus tamen paucæ reliquiæ nitrosæ, alterius massam ad inflammandum faciliùs dispositam aliquandiu adhuc fovere accendereque potuerint. Quod si cum *Borello* vitam animalis in partium sanguinis perenni & oscillatorio quasi motu ponamus, quem aëris inspiratæ particulæ suo elaterio subinde restaurare & æquabilitati debitæ restituere teneantur, ut in horologio pendulum rotarum impetum coërcet ac moderatur; in promptu pariter fore causam, cur idem aëris, jam immutatus notabiliter, elater partibus sanguinis, in uno fortè mobilioribus & naturâ suâ agilioribus sufficienter agitandis adhuc præesse potuerit; in altero verò fortasse torpidis magis ritè commovendis defecerit &c.

Causa 2. Phæn. CONCLUSIO II. Vocem foris occlamantium etiam per aquas deorsum ad aures Urinatorum, licet obscurius, deferri, mirum esse nemini debere; quandoquidem aërem multum per aquas etiam diffusum esse non uno experimento constat, qui sonorum vehiculum esse solet. Quod verò Urinatorum sub campana vociferantium clamor ad aures foris attendentium vicissim non feratur, id inde non esse, quod sonus sursum fortè difficiliùs quam deorsum evehatur, (esset enim oppositum potiùs verosimile) sed quòd rectè sursum ob campanæ solidum & impicatum solicitè ambitum ascendere non valuerit, is verò, qui directè deorsum effusus fuerat, ad superiora non nisi per reflexionem valdè debilem, eniti, atque adeò, cùm in via porrò magis magisque imminuerit, tandem insensibilis emergere potuerit.

Causa 3. Phæn. CONCLUSIO III. In ista Campanæ angustia verò sonitum Buccinæ venatoriæ vehementiorem, innumeris insuper reflexionibus ex omnibus campanæ parietibus auctum, omni præcluso exitu in buccinatoris aures confertim illapsum, denique per nervos auditorios impetu insolito in cerebrum & spiritûs animales invectum, potuisse surditatem

quasi.

quasi & stuporem inducere, neminem fore qui non videat.

CONCLUSIO IV. Jam quòd campana nostra vitrea in aëre libero pendula & multò plumbo onusta cymbulas in aquam altiùs detruserit, evidentem rationem esse; quia sc. his onus omne incumbebat, ab aëre quippe, qui tantundem premit, quantum subtus obnititur, nihil adjutis: deinde verò, cùm aquas jam attigisset campana, subjecta huic illarum columna descensui istius, ob vicinarum columnarum attollendarum pondus, validè renixa, magnam oneris illius partem in se recipiebat, ut allevatæ sic cymbulæ potuerint emergere, onusque adeò suum jam multùm imminutum per aquas eò facilius unà secum provehere. Causa 4. & 5. Phæn.

CONCLUSIO V. Fluctûs porrò in cupa de consilio excitatos procul dubio ideò non potuisse campanæ descensum impedire aut eam subvertere, quòd pondus ejus ac nisus deorsum plus haberent virium quàm illi; ideoque nec marinos fluctus tantam complurium centenariorum molem abripere facilè à recta descensûs lineâ posse, nisi fuerint præter solitum ac supra modum procellosi: quo casu campanæ usum prudens Urinator intermittet sine dubio, tempus aliud commodius & sedatius mare expectaturus. Causa 6. Phæn.

CONCLUSIO VI. Cur pupula nostra in medio campanæ vitreæ, & Urinator in medio suæ ligneæ sicci penitus ad aquæ fundum descendant, ejus rei causam in Conclus. V. Tentam. I. Part. I. Colleg. Experim. jam esse indicatam, aërem sc. cedere nescium & aquas consequenter ingressu prohibentem. Causa 7. Phæn.

CONCLUSIO VII. Eandem porrò causam cerei accensi flammam ab aquæ contactu defendere, & sic ab extinctione conservare, ita prorsus non metuenda ante consumptum penitus cereum, nisi ob loci angustiam vel obruta fuliginibus exitum nullibi invenientibus suffocaretur, vel, (quod aliqui volunt præter materiam pinguem & sulphuream re- Causa 8. & 9. Phæn.

 quiri)

quiri)pabulo ex aëre nitroso destituta (pauculum enim illud ex tam pauco aëre citò consumeretur) deficeret. Atque inde fuisse procul dubio, quod in ampliore campana vitrea tardiùs extincta flamma fuerit, quia fuliginibus plus spatii, quò se reciperent, suppetebat, vel plus nitrosi pabuli in aëre copiosiore: ut adeò credibile valdè sit in Campana tali amplissima, quali usos in Catalonia Gallos & Hispanos è Panthoto narravimus, accensum ignem diu satis sub aquis asservari posse.

CONCLUSIO VIII. Quod verò redux ex aquis flamma in ipso tandem exitu campanæ plerumque subitò extinguatur & cum strepitu aliquo; causam esse imminutum, interim aëris inclusi & flammam proximè ambientis elaterem. Sive enim à calore & rarefactione hæc arcessatur debilitatio, sive ex alia causa (nam etiam intra campanam omni igne destitutam aëris elaterem tantillum imminutum esse cùm ex aqua retrahitur, eventus ille manifestissimè docet, quo cum aliqua notabili difficultate separari ab aquis campanam sentimus, evidenti argumento, quod externus aër plus virium eam deprimendi & aquam ad labra ejus compellendi, quàm internus contrà urgendi ac repellendi habeat) necessum est in ipso separationis actu externum aërem integro & illæso elatere agente, interno interim ob antedictam, aliquantillam licet, debilitatem tantisper cedente, cum impetu aliquo subirruere, & excitato flatu cum crepitu quodam conjuncto flammam extinguere.

TENTAMEN II.

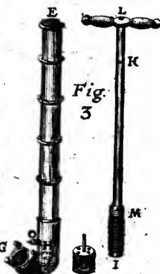
De *Novis Antliæ Pneumaticæ formis & Accessionibus, eorumq; effectis.*

I.

POsteaquam antliæ Pneumaticæ formam *Gerikius* inventor primus ipsemet non unam dedisset, ac *Boylius* no-

novam porrò adinvenisset, non deerat aliis vel occasio, vel ratio, servatis essentialibus, accidentaria variè mutandi, prout quisque scopo suo aut hanc, aut illam, fabricam æstimabat magis accommodam. Hinc geminam ejus innovationem ante hos ipsos decem annos Gallia quoque nobis dedit, tum verbis descriptam, tum cælatorio scalpto expressam, in Tractatu peculiari Parisiis anno 1674. edito & inscripto *Nouvelles experiences du Vuide*; è quo Doctissimus *Hamelius* alteram cum usu ipsius multiplici Philosophiæ suæ Vet. & Novæ inseruit Tract. II. Phys. Gen. cap. X. Neque verò Germaniæ nostræ desunt Viri solertes ac ingeniosi, qui vel aliorum inventa prudenter in suo proposito accommodent, vel ipsimet superaddant, unde plus commoditatis in multis casibus sperare liceat; prout ex postmodum dicendis apparebit.

II. Subnata hinc etiam nobis est occasio partim mutandi quædam in antliæ nostræ antiquiore, Guerickiana puta, forma, quæ, sicut in quibusdam casibus & experimentis, tentandis tum Boylianæ, tum aliis recentioribus cedit, ita profectò in quibusdam aliis palmam etiamnum præripit omnibus cæteris; tum verò novis quibusdam additionibus eandem ditandi. Ac *primò* quidem, cùm fabrica prior aërem ex antliæ tubo orichalceo per canalem pistilli I K ejusque foramen laterale K emisisset, hic verò, ubi confertior & impetuosior nonnunquam admissus esset, agitato celerius pistillo, rimam agere per totam ferè longitudinem K M cœpisset, aliud ac novum pistillo lignum accommodavimus, cujus interior cavitas



non amplius à latere circa K, sed in summitate L aërem emitteret, quo ipso non solùm priori incommodo consuluimus, sed novum etiam obtinuimus commodum, ut scilicet inter extrahendum, foramen L, admoto pollice, claudi posset & aëri externo ingressus denegari, qui haut raro per ventile seu valvulam pistilli non satis clausam aut munitam retrò surrepebat.

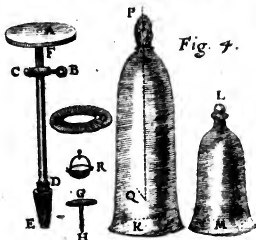
III. Hæc ipsa verò valvula cùm in canali orichalceo M I, circa M præterpropter, non nisi cæmento quodam resinoso esset adferruminata, ut, quoties opus esset, eximi facilius & auxiliatricem admittere manum posset; factum est haut semel ut, agitato fortius indeque incalescente valdè pistillo, cæmentum illud cereum liquesceret, & refrigeratum postea rimas ageret, aëremque adeò externum, qui fuerat arcendus, admitteret. Huic igitur etiam malo ut faceremus medicinam, ventile seu valvulam ad M è pistillo penitus exemimus, occluso foramine pistilli infimo I; aliam verò valvulam orichalceo tubo extus ope stanni adferruminavimus ad O in vicinia prioris H, quæ hiaret extrorsum, sicut prior illa in H hiat & aperitur in ipsam tubi cavitatem: Sic enim, ut attracto pistillo, recipientis aër per valvulam N sequebatur in cavitatem tubi; ita postea introacto rursum pistillo idem aër, per valvulam H clausam retrò viam haut inveniens atque interim à pistillo arctè compressus exitum per ventile O quærit, cujus operculum superiùs perforatum (ut aër expressus commodiùs elabatur) amoveri potest quoties opus est, ut vel ab impuritatibus purgari valvula, & elaterio, quod isti reprimendæ destinatum ibidem latitat, succurri facilè possit.

IV. Tali elaterio, h. e. filo orichalceo in Spiras contorto fuerat munita etiam altera valvula ad H, quod hanc ab aëre per G N admisso sublatam ocyus intra matricem suam reprimebat, regressum ita aëri ex tubo in Vas recipiens exactè præcludens. Verùm hoc commodum, uti solet fieri, suum

ferebat

ferebat secum incommodum. Sicut enim ad claudendam exactè valvulam erat accommodus elater ille; ita recludendæ postmodum eadem vi obnitebatur, cùm recipiens fermè exhaustum & aëris residui vis expansiva valdè imminuta esset. Quamobrem, ut etiam debilitatus aër aperire tamen, adducto pistillo, valvulam posset, elaterem illum removimus & valvulæ conum parari fecimus paulò latiorem & ponderosiorem, ut à solo suo pondere retrorsum in matricem facilè repelleretur. Hoc modo non superavimus tantùm difficultatem ante memoratam, sed hoc insuper commodi sensimus, quòd inserto nunc per G & N digito valvulæ dictum conum pro arbitrio ac liberè intra matricem suam convolvere possimus, ne uni suo lateri perpetuò incumbens, & ex ea parte magis attritus, rotunditatem paulatim deperdat & matricem postea non satis exactè expleat: ex opposito verò, cùm solum ejus pondus non ita fortiter nunc, ut antea elater adjunctus, eum in sæpedictam matricem intrudat, fit ut aëris à pistillo depressi particula quæpiam subito circa coni latera per valvulam H retrò per N & G in recipiens erepat antè, quàm exactior ejus clausura ab ipso illo aëre premente subsequatur. Ita pristinam antliæ nostræ fabricam emendare quodammodo & perficere studuimus (eam etiam pistilli partem M, quæ olim valvulam absconderat, exiguo foramine pertundentes, per quod infusa supernè per L aqua, clauso postmodum hoc ingressu, guttatim excuteretur ad corium infra M sensim humectandum aëremque externum certiùs excludendum) tametsi ne sic quidem, quod aliis quoque contingit, effugere difficultates omnes potuerimus.

V. Nova porrò Antliæ accessio est orbiculus orichalceus satis solidus ac robustus ac supernè torno probè complanatus, diametro suâ 7. pollices Rhinlandicos adæquans, infernè verò canalem E E itidem ex Orichalco adferruminatum



natum ſibi habens, qui orbiculum ad A foramine exiguo pertundit, ad B C epiſtomio arctiſſimè claudente inſtructus, in imo denique cono plumbeo D E probè lævigato ita munitus eſt, ut hic orificio antliæ imo G N (Fig. præced.) exactiſſimè quadret: Additus eſt canaliculus alius parvulus G H utrinque pervius ac supernè ligno tranſverſo inſtar terebræ munitus, cui vel aviculæ inſidere, vel alia quædam minutiora appendi poſſunt, infernè vero cochleâ inſtructus quâ mediante intra foramen orbiculi A firmiter defigi queat; toto denique ambitu ſuo minutis foraminulis pertuſus, quæ vel aërem ex recipiente in canalem A E transmittere juxtim cum foramine G, vel contrariâ viâ aquam per E G exſilientem in recipiens exhauſtum effundere queant.

VI. Recipientis autem vices hîc agunt campanæ duæ vitreæ I K & L M, quarum illa in ſummitate I foramen habet, quod filum ferreum etiam robuſtius poſſit admittere, altera verò prorſus clauſa eſt, utræq; interim ambitu ſeu margine imo, qui orbiculo A paulò minor eſt, accuratè complanatæ & expolitæ. Harum alterutra orbiculo ſeu menſulæ orichalceæ ſuprà deſcriptæ & antliæ decenter ope duarum cochlearum firmiter inſertæ, ſuperimponitur mediante annulo coriaceo N O, aquâ vel oleo, aut aliâ pinguedine, prius illito, ſuppoſitis priùs objectis iis, circa quæ experiri quid

quid in vacuo vel exhausto recipiente constitutum est. Et altera quidem campana supernè ad I perforata tum adhibetur, cùm liquorum diversorum commixtio, aut aliorum corporum conjunctio intra ipsam instituenda est tum demum, cùm aër omnis vel maximam partem exhaustus est; id quod fit mediante filo ferreo P Q inferiùs hamato, superiùs autem ope pellis anguillæ vel vesicæ suillæ ad collum campanæ solicitè ligatæ, contra aëris externi ingressum omni curâ munito: hoc enim pacto vel solita corpora ex unco Q immediatè, vel liquores &c. intra vascula vitrea manubriata, quale ad R delineatum est, mediatè suspensa, fili ferrei adminiculo sublevari aut demitti pro arbitrio possunt, & sic vel jungi aliis vel ab iis sejungi, etiam tum, cùm campana jam exhausta fuerit.

VII. Facit hæc nova fabrica præcipuè ad *Vacua*, quæ vocaverit aliquis haut incongruè, *portatilia* paranda, & ad subitanea quædam experimenta, paucis antliæ haustibus absolvenda, itemque ad liquorum diversi generis fermentationes ac ebullitiones examinandas &c. Quorum omnium generum experimenta compluria jam ab aliis facta ut laudatus supra Tractat. Gallicus & Hamelius allegato loco recensent; ita nos etiam similia quædam tentavimus, & quæ in istis observatu digna occurrerunt, hîc adnotare duximus operæ pretium,

VIII. Ac illud quidem primo loco notandum, campanam vitream orbiculo orichalceo mediante circulo coriaceo madefacto impositam; si levi digito sub initium in A deprimatur, imò si planè non deprimatur, statim post unum alterumque antliæ haustum fortiter applicare se orbiculo eique firmiter adhærere, humorem etiam aut pinguedinem è circulo coriaceo exprimendo, &, si aqua pura sit humor iste, bullulas innumeras ambitu suo toto excitando. Neque verò negligendum illud est, quòd, cùm adhibuissemus ali- Phæn. I. Phæn. II.

 quando

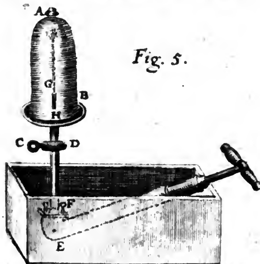


Fig. 5.

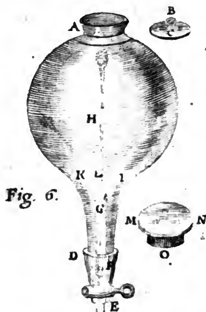
quando campanam è ſpiſſiore vitro, cujus ambitus imus annulo vitreo alio, cùm à vitrario pararetur, obvolutus erat majoris roboris obtinendi gratiâ, atque adeò, poſtquam tritus & expolitus eſſet, ſuperficie plana annulari ½. dig. circiter latâ orbiculum orichalceum undiquaque contingebat; quòd, inquam, hæc campana pluribus antliæ agitationibus exinanita, non ſolùm cùm vacua adhuc eſſet, ſed etiam, cùm epiſtomio C D penitus extracto externo aëri liber iterum ingreſſus in campanam pateret, orbiculo ita adhæreſit, ut inde removeri violentâ etiam manu, citra manifeſtum fractionis periculum, diu non poſſet.

Phæn. III. IX. De veſica ſuilla flaccida, quæ intra campanam hanc etiam ſeipſam paulatim expandit ad proportionem exhauſti aëris, non eſt, quod plura dicamus, quando ſimillimum huic experimentum, in recipiente ſphærico antehac tentatum, fuſius deſcripſimus Part. I. Colleg. Exper. Tentam. XIII. Phæn. VII. & VIII. Quin illud potius hoc loco commemoramus Phænomenon, quòd cùm fiſtulam ſeu canaliculum tenuem ac perforatum G H (Fig. 5.) impoſuiſſemus orbiculo, & ſuperimpoſitum eidem recipiens exhauſiſſemus, totam poſtmodo hanc novam acceſſionem antliæ A B C D F removerimus, &, parte canalis imâ F intra catinum aquæ plenum

Phæn. IV.

plenum ſtatutâ, apertoque epiſtomio C D, viderimus aquam per canaliculum H G ejusque foraminula lateralia in exhauſtum recipiens, inſtar fontis ſalientis, ſponte quaſi ſua & cum impetu aſſurgere haut injucundo ſpectaculo.

X. Idem verò Phænomenon exhibuit nobis recipiens ſphæricum grandius cum voluptate etiam majore ac diuturniore. Paraveramus enim antehac ſphæram vitream grandiorem diametri 17. dig. Rhinl. eamque, propter alia experimenta ſupernè amplo foramine pertuſam, cui adferuminatus calathus A exactè claudi poterat operculo B, quod alio foramine parvulo in C patebat, ſuo pariter operculo muniendo. Hujus ſphæræ collum antequam calici ſtanneo D F inderemus cæmento ſolito firmandum, adaptavimus prominenti intra calicem fiſtulæ E F canalem alium laxiorem



F G, ſupernè ad fundum G quatuor fiſtulis anguſtioribus inſtructum, quarum media G H perpendicularis & longior, reliquæ tres breviores G I, G K, G L aliquantum inclinatæ extrorſum erant. His probè firmatis, recipientem calici decenter agglutinatum, antliæque admotum exhauſimus, exhauſtum, epiſtomio clauſo, removimus, remotumque aquæ impoſuimus, vidimusque, recluſo epiſtomio E, aquam per canalem, E F G ad parvulos quatuor ſuperiores H, I, L, K, elatam, inde in cavitatem recipientis vacuam magno impetu Phæn. V.

C 2 petu

petu profilire; fontem adeò falientem ex aqua ftagnante exhibentes fpectatu jucundiffimum. Id tamen imperfectionis & incommodi habebat hoc artificium, quòd aqua faliens retrolapfa in collum recipientis G hujus anguftiam ocyus expleret ac tres fiftulas I K & L breviores fuperaret; ita, ut ex his porrò non faliret ampliùs, fed ebulliret tantùm, folâ interim longiore G H falientis aquæ radium notabili temporis intervallo continuante, donec nimirum hujus etiam extremitatem transfcenderet aquæ relapfæ fuperficies: id quod ante quadrantem horæ elapfum vix contingebat. Cæterùm incommodo illi quo pacto medicinam facere, & omnes quatuor fiftulas longè diutiùs etiam falientes confervare liceret, eo ipfo dum hæc fcribo commodùm incidit. Nempe ex collo recipientis paulò infrà orificia canaliculorum I, K, L, fi prodiret deorfum canalis alius in recipiens aliud undique probè munitus contra ingreffum aëris, & hæc recipientis erecti appendix unà cum ipfo priùs exhaufta effet antequam epiftomium D E aquis imponeretur, hæ poftmodum admiffæ ac per quatuor fiftulas I, K, L fubfilientes, in collum quidem D G effent relapfuræ, fed orificia canaliculorum modò dicta non fuperaturæ: antequam enim hæc attingerent, per lateralem illum canalem in recipiens fecundarium delaberentur, radiis interim falientibus in recipiente primario diutiffimè continuatis.

XI. Poftquam Phænomenon hoc elegans aquæ ftagnantis, invitis etiam principiis hydraulicis ordinariis, in fontem falientem excitatæ tam in recipiente fphærico grandiore; quàm fub campana humiliore, narrato modo, fuccefferat, animum fubibat eandem rem aliâ adhuc ratione tentare, mediante tubo vitreo, loco campanæ adhibendo, utpotè cujus major altitudo filum aquæ falientis altius datura videbatur. Erat in promptu tubus vitreus AB 4. circiter pedes longus, quem, orificio ejus imo B paulò ampliore, prius probè complanato, mediante circello coriaceo hume-

humefacto, impoſuimus orbiculo noſtro orichalceo, poſteaquam priùs in hujus medio foramine canaliculum illum parvulum, qui ſub campana quoque fuerat, hîc etiam firmaveramus, ita ut à tubi cavitate interna iterum comprehenderetur. Toto hôc machinamento antliæ decenter admoto cùm hanc ſemel iterumque agitaſſemus, firmiter jam inſiſtebat tubus orbiculo, manûs tenentis auxilio jam non ampliùs indigens. Sperabamus optimè de ſucceſſu futuro, & cùm jam videretur ſatis exhauſta tantilla tubi anguſti capacitas, Epiſtomio C D clauſo, machinamentum totum ab antlia iterum remotum aquæ immerſimus parte inferiore C D, animo jam prævidentes aquæ ſaltum per E B usque ad ſummitatem tubi A. Verùm enimverò præter omnem hanc ſpem noſtram accidit, ut recluſo epiſtomio C D, aqua per E C B vix aſſurgeret ſupra parvulum illum canalem orichalceum in B firmatum. Non occurrebat ſtatim Phænomeni tam inſperati ratio, & cùm primùm ſuſpicaremur, tubum B A fortasſè non ſatis evacuatum fuiſſe, iterato longiusque quàm antea continuato exantlandi labore, fruſtrà tamen aquæ ſaltum in altiore hoc tubo expectavimus, quem videramus in humiliore campana. Subolebat tandem aliqua ratio, & hæc quidem; quod, cùm epiſtomii canalis orichalceus inferior C E eſſet paulò longiòr adeoque multum aëris caperet, hic idem aër poſtea, recluſo epiſtomio C D, ab aqua per E ingreſſura neceſſariò ſurſum pellatur in tubum B A ejusque adeo exhauſtam cavitatem iterum maximam partem adimpleat; ut mirum non ſit aquam deinceps ſubſulturam ab hoc aëre locum jam occupante repelli & cohiberi. Nulla igitur morâ interpoſitâ huic malo



Phæn. VI.

C 3 reme-

remedium quærebamus, eumque in finem proximè sub epistomio ad C foramen parvulum fieri curavimus, quod claviculo ligneo incerato obturabatur, dum aër ex tubo B A hauriebatur ac epistomium C D apertum erat; illo verò jam evacuato & hoc iterum clauso, rursum aperiebatur. Sic paratis omnibus canalem C E lentè intromisimus in aquam profundiorem usque ad dictum foramen C, per quod interim aër internus ab aqua succedente paulatim expellebatur, imò ultra hoc etiam & suprà ipsum epistomium C D. Expulso sic aëre ex canali E C, & aquâ ipsum jam occupante, obturabamus iterum foramen C, & recluso epistomio C D, expectabamus jam indubiè saltum aquæ usque ad summitatem A; sed vidimus, non absque dolore aliquo nostro, aliquantillum quidem eam suprà canaliculum B, & paulò altiùs quàm in casu priore, assurgere, expectatum tamen eventùm ne sperare quidem ampliùs licebat.

XII. Aliud igitur potiùs Phænomenon commemorabimus, quod insperatò nobis oblatum fuit, alia deinceps ex proposito facta subjecturi. Animus erat campanam vitream orbiculo orichalceo impositam exhaurire experimenti cujusdam instituendi gratiâ: Erat hæc campana vitri tenuioris ac proximè supra imum marginem paùlò notabilius introrsum flexa, de cætero verò ambitûs ubique satis rotundi. Accidit ergò nec opinantibus nobis, ut post haustûs antliæ plusculos audiremus subitum vitri rupti crepitum & oculos animumque advertentes observaremus in campana fracturam ab imo margine rectâ sursum versus apicem campanæ protensam unius digiti longitudine & amplius; quæ cùm cerâ terebinthinæ picique mixtâ probè obturata fuisset, haustibus antliæ de novo continuatis, mox aliam fissuram similem ex aliâ campanæ parte deprehendimus, eamque pro multitudine subsequutorum haustuum crescentem, frustrà hîc obnitente ambitûs rotunditate.

XIII.

XIII. Robuſtiorem igitur campanam illi tenuiori ſubſtituentes, accendimus unà duo enthymiamata ſive ſuffimenta (vulgò Rauchzäpflein dicta) ejusdem quam proximè magnitudinis, alteroque ſub aperto aëre relicto, alterum campanæ ſubmiſimus antliam ſtrenuè exercentes, ſtatimque notavimus ignem in ſuffimento incluſo circa ſupremas hærere partes, fumumque aſcendentem magis magisque imminui, integro ſervato maximam partem ſuffimento, cùm interim alterum in aëre libero poſitum ferè totum deflagraſſet. Et cùm tandem, epiſtomio aperto, campanæ redderemus exhauſtum aërem, ita ſuffimenti reſiduos igniculos è ſuis cineribus quaſi reſuſcitaturi, fruſtrà quidem hac vice fuimus, igne jam penitus extincto; ſed aliâ vice, cùm tempori ſubveniremus deficientibus igniculis, per novi aëris afflatum & ardere de novo ſuffimentum & fumare copioſiùs cœpit. Neque negligenda hoc loco ea circumſtantia, quod inter exantlandum, quoties piſtillum retroagebatur in antliam, toties in campanam aſcendere ſpectaverimus per epiſtomium apertum nubeculam quandam fumoſam ac nigram, quæ ſatis teſtabatur, fumum antea cum aëre exhauſto deorſum præter morem ac ſolitum fuiſſe latum.

Phæn. IX

Phæn. X.

Phæn. XI.

XIV. Dum hæc ſub Campana antliæ tentamus experimenta, venit in mentem aliquid circa campanam Urinatoriam, aut ejus potiùs formam modicam, Tentam. I. Part. I. num. VIII. deſcriptam periclitari. Si verum eſt, arguebamus, aërem intra campanam vi elateris ſui ſuſtentare non aquæ incumbentis pondus; neceſſum erit, ut externi aëris preſſione remotâ, internus elaſticâ ſuâ virtute ampliùs ſe expandat & aquam tandem infra marginem ſuum deprimat, exitum adeò, per infera violenter ſibi reperiens. Geſtiebat animus, quod imaginando jam ſpectabat, etiam oculis videre Phænomenon. Parabamus ergò ex ferreo filo fulcrum quadrupes, ex quo parvula campana vitrea ſu-

Phæn. XII.

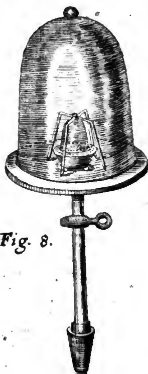
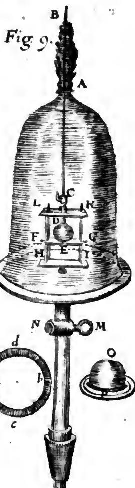


Fig. 8.

ſuſpendi poſſet. Huic ita cum fulcro vel ſuſtentaculo ſuo ſuper orbem antliæ noſtræ collocato ſupponebamus patellam aquâ plenam, ita ut campanulæ margo aquæ undique aliquousque immerſus eſſet & infra patellæ fundum ſatis ſpatii ſupereſſet, per quod aër medium orbis foramen tranſire ſine impedimento poſſet. Hæc ita ſuper orbe antliæ orichalceo parata deſuper obtegebamus campana grandiore, ſubſtrato priùs, uti par erat, annulo coriaceo & machinamentum hoc totum decenter applicabamus antliæ: Vix autem attractum erat hauſtu piſtillum, cùm ſentiremus exteriorem ſeu ampliorem ſuo orbi jam adhærere firmiter, & aërem interioris minoris campanulæ, aquâ infra margines depreſsâ, undique videremus ebullire, in ejus locum autem aquam ſtatim viciſſim ſubire ac altiùs jam notabiliter quàm priùs ſupra marginem exiſtere; idemque iteratis porrò hauſtibus pluries contingebat, veluti futurum eſſe mente prævideramus.

XV. Aliud experimentum ſuggerebat nobis Menſe Septembri Anni 1683. ſpiritus fumans ab Honoratiſſimo Collega noſtro JOHANNES MAURICIO HOFMANNO Anat. & Chemiæ P. P. in Laboratorio novo tum paratus, cujus admiranda hæc natura eſt, ut intra vas vitreum anguſtioris colli probe concluſus liquoris perſpicui formam conſervet, aperto verò vaſis orificio, præſertim ſi tantillum incline-

clinetur, in fumum abeat densissimum. Subibat animum statim hoc viso Phænomeno cupiditas experiundi, quid de spiritu hoc fumante in recipiente evacuato futurum esset. Cùm enim aliàs fumi plerumque ab aëris gravioris pondere in sublime exprimantur, & hîc ad fumi hujus sublimationem aëris liberi accessum adeò necessarium esse ex ipso Phænomeno constaret; in promptu erat conjicere, si spiritus idem intra recipiens priùs exhaustum effundi postea demum posset aëre jam nullo aut pauco superstite, fumigationem etiam aut nullam aut paucam futuram esse, siquidem ab aëris non impedito contactu effectus ille præcipuè penderet. Aggressi ergo rem non jucundam solùm spectata, sed scitu etiam utilem futuram hoc modo fumus: Ex parvæ tabellæ duobus extremis H & I ereximus duas columellas H F L & I G K 3. circiter pollicum, & has inter tabellam aliam ope duarum acuum F & G, tanquam cardinum, facillimè mobilem ita libravimus, ut lagenula vitrea D E super hac tabella funiculis firmata, de cætero verò sibi redacta,



prompte rotaret, à pondere proprio susque deque versa. Hanc lagenulam, infusis aliquot spiritûs fumantis guttulis, obturaculo ligneo incerato subitò munivimus, ut fumus diffundi jam cœptus cohiberetur: Obturaculum in summitate

D fibu-

fibulam habebat, quam, ut & cuspides columellarum K & L, per chartæ duplicatæ, tria foramina ita transmittebamus, ut lagenulam D E à lapsu leviter tueretur, & econtrà, sursum attractatâ fibulâ C, unà cum obturaculo removeri posset, cùm foret opus, atq; adeò lagenula sibi jam relicta everteretur, spiritum fumantem ex voto nutuque nostro effundens. Toti huic machinulæ superimposuimus more solito campanam, sed supernè perforatam, quam supra num. VI. descripsimus, immisso decenter fili ferrei unco in fibulam obturaculo C; &
Phæn. XIII. sic paratis omnibus antliam decenter accommodavimus, tandemque post haustûs complures experimento, ut opinabamur, sufficientes, attracto sursum filo ferreo B A C, lagenulæ aperturam lapsumque procuravimus, oculis ipsis jam videntes effusum inde spiritum satis copiosum licet in vase ferè vacuo tantillum quidem fumi emittere, sed vix centesimam ejus partem, quem aliàs effundere una & altera guttula solet: Adaperto verò epistomio M N & admisso novo aëre, spissa confestim & albicans fumi nubes omnem campanam undiquaque opplevit, jucundissimo sanè spectaculo atque eò magis grato, quò minus inexpectatum nobis acciderat. Gestiebat porrò animus antliâ denuò exercitatâ experiri, numquid fumosa nubes hæc (uti quidem conjectabamus) inferiora rursus esset petitura; sed, quia vis ejus corrosiva ignota nobis haut erat atque adeò metuendum, ne, cum aëre exhausto ad valvulas seu ventilia antliæ unà penetrans, ea corroderet, ab hoc experimento capiendo nobis fuit abstinendum.

XVI. Aliud tamen ejus loco tentare subiit animum. Nimirum, posteaquam frustilla quæpiam cornu cervi adusti, eboris fossilis, ac terræ sigillatæ intra patellam quandam aquæ submerseramus cui liber incumbebat aër, & observaveramus attentè, quas bullas eorum quodlibet ex imo sursum exploderet, & quàm celeriter terra sigillata à subeunte aqua dissolveretur; mox aliis hisce similibus & proximè

æqua-

æqualibus ex unco fili ferrei B G ſuſpenſis, &c, patellâ eâdem tantundem aquæ purioris quantum priùs adepta ſub campanam collocatâ, cœpimus exercere antliam ac poſt hauſtûs complures ex unco ſuſpenſa corpuſcula ad patellæ fundum demiſimus; hac equidem vice (ne quid diſſimulemus) expectationi noſtræ minus ſatisfacientes, quandoquidem effectus (quem debiliorem multò futurum conjeceramus) à ſuperiore nihil aut parum differebat. Phæn. XIV.

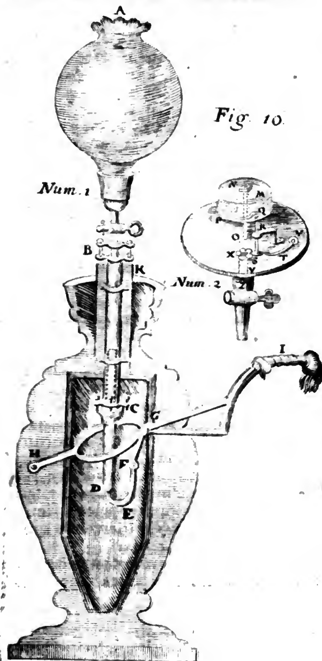
XVII. Denique monſtrare Auditoribus noſtris voluimus modum parandi ſub antliæ campana vacua portatilia, quæ vocamus, eumque in finem vaſculi vitrei O labra probè priùs polita ſuperimpoſuimus orbiculo P pariter vitreo & ſatis plano, mediante tamen circulo coriaceo axungiâ inunƈto, atque ita ut hiarent aliquantum ab initio diƈta vaſculi labra, ſuppoſitis unâ alterâque lenticula, prout ad P videre eſt. Ita paratum machinulam Campanæ ſuppoſuimus, antliam mox exercentes, ſed circumſpeƈtè & æquabiliter, nec concuſſa labi vaſculum lenticulis illis tantisper ſuſpenſum faceret ante tempus. Cùm ſatis exhauſta campana videretur, atque adeò aër ex illo quoque vaſculo per hiantia labra extraƈtus, ſtudio concuſſo orbiculo orichalceo, vaſculum ſupra lenticulas ſuppoſitas prolabi & ſubjeƈto circulo coriaceo undique decenter applicari fecimus, ita concluſis intra cavitatem ejus, quæ antè ſubjeceramus, ceraſis: mox admiſsô rurſum per apertum epiſtomium M N externo aëre, campanâque remotâ, vaſculum priùs exhauſtum orbiculo ſuo vitreo firmiter adhærere deprehendimus, indicio manifeſto, internam ejus cavitatem, ſi non, penitus maximam partem tamen ab aëre vacuam eſſe, vacuumque adeò hoc parvulum transportari ad lubitum poſſe, ſed extus porrò luto quodam probè muniendum & loco quieto poſtmodum reponendum. Aër enim cùm per inſenſibiles rimulas ſurrepat, & concutiendo vel prenſando rimulæ illæ facilè amplientur, utroque modo vacuum facilè repleri neceſſum Phæn. XV.

 eſt;

eſt: id quod hac etiam vice contigit, ut, cùm paratum dicto modo vacuum auditores noſtri per manûs ſibi traderent, ac ſinguli, quam firmiter hæreat vaſculum prenſando tentarent, tandem ſub manibus cujusdam, admiſſo jam inſenſibiliter aëre, illud facillimè dimoveretur. Cæterùm hac vice modum ſaltem ea vacua procurandi & corpora quædam iis includendi oſtendimus; impoſterum, ſi volet Deus, experimenta ſpecialia circa rerum corruptibilium mutationes, intra aërem & vacuum variantes, capturi.

XVIII. Supereſt, ut elegantem antliæ formam, quâ Amicus quidam noſter, mercatorio quidem vitæ generi ab ineunte ætate implicitus, ad mechanica tamen artificia prorſus aptus natusque, pronuper eam induit, ut urceum floriferum mentiatur ac recipiens A B ſupernè inſtar floris eminens exhibeat, hoc loco Lectori noſtro pauciſſimis commendemus & ob oculos ponamus. BC tubus eſt orichalceus, antliæ pars præcipua, ſupernè, qua parte recipientis epiſtomium ipſi circa B inſeritur, valvulam deorſum, & aliam minutiorem à latere circa K extrorſum ſpectantem, habens, eo ritu, quo in noſtra quoque antlia nunc ſe habent juxta ea, quæ ſuprà uum. II. prolixè diſſeruimus: C D pars eſt piſtilli, lignei, parte ſupremâ intra tubum B C latente corio optimæ notæ ac ſolidiore ita muniti, ut non niſi magno niſu extrahi retrudique poſſit, aëremque adeò externum ſollicitè excludat: I G H ferreum eſt brachium, ſeu vectis ferreus, cui admota robuſtioris hominis manus piſtillum C D interventu articulorum ferreorum D E F, & F G, ultrò citroque movet, ad imitationem alterius formæ Guerickianæ parato, quæ deſcripta pictaque exhibetur Experimen. Magdeburg. Lib. III. cap. IV. tametſi noviter, cùm aliam huic cæterà ſimilem pararet antliam, ad imitationem Boylianæ, incommodiori quodammodo & minus conſtanti huic machinationi, gloſſocomi (aurigis eine Winde dicti) formam, ſuaſu noſtro ſubſtituerit.

XIX. Su-


A
Fig. 10.
Num. 1
B
K
Num. 2
N
M
Q
P
R
O
V
X
T
Y
Z
I
C
G
H
F
D
E

XIX. Superimponit etiam huic urceo suo commodissimè, loco recipientis sphærici, orbiculum orichalceum, qualem nos hujus Tentam. num. V. descripsimus, cui peculiarem insuper adaptavit fabricam, cujus ope malleolus ferreus ad campanulam metallicam, sub campana vitrea suspensam, allidi pro lubitu nulloque negotio potest, ad sonorum debilitatem in vacuo æstimandum; quæ Lectorum nostrorum oculis subjiciatur, credo, haut indignam. M est campanula (vid. Fig. 10. num. 2.) supra canaliculum parvulum NO (qualis nobis num. V. descriptus est) ope cochleæ N firmata, PQRS malleolus: X rotula dentata super cylindrulum orichalceum YZ, quem foramine exactissimè adaptato recipit orbis orichalceus, firmata. Cùm igitur, exhaustâ priùs superimpositâ campanâ vitreâ, cylindrus YZ manubrio suo Z inferiùs extante convolvitur, rota X denticulis suis brachiolum transversum S antrorsum emovendo supernè malleolum P à campanæ contactu tantisper abducit, qui mox à prætereunte denticulo infra ad S dimissus, adjuvante præsertim pinna chalybeâ seu elatere TV, cum impetu resilit, campanamque pulsat &c.

XX. Non neglegimus denique his etiam Phænomenis assignare causas in sequentibus conclusionibus:

Causa 1. Phæn. CONCLUSIO I. Cùm primo quoque antliæ haustu elaterium aëris, qui est intra campanam, statim debilitetur, externus integris adhuc viribus extus incumbens non solùm deprimit campanam, sed etiam, cùm tam fortiter eam deprimere nondum possit (renitente quippe adhuc interno, quamvis aliquantò debiliùs) quin circa ima ejus labra fissuræ quædam minutissimæ adhuc hient, per has ipsas, tametsi humore ex corio subjecto expresso oppletas, introrumpere adnititur; ita stridorem illum quasi ferventis aquæ & bullulas exiguas insufflando producens.

Causa 2. Phæn. CONCLUSIO II. Quod verò Campana latioris infra labri, cùm semel exhaustus aër & postea tamen redditus esset,

non

non cessaverit orbiculo suo firmissimè adhærere, id quidem mirum videri cuipiam possit; cùm toties inculcaverimus, inclusi aëris elaterem (dummodo aliunde debilitatus non sit) earundem esse virium cum externo liberè non sub dio ambiente. Verùm enim verò si rectâ rem reputemus viâ, videbimus, ex ipsa hypotheseos nostræ manifestâ necessitate Phænomenon hoc consequi, atque adeò per quendam regressum hanc ipsam hypothesin iterum corroborari. Scilicet externus liber & inclusus vasi cuidam aër æqualium ponuntur virium, si basibus æqualibus quoque corpori intus & extus urgendo incumbant, atque adeò respondeant cylindris aëreæ sphæræ non altitudinem solùm, sed basium quoque æqualium: id verò in præsenti casu non fit. Etenim diameter campanæ interior a b (Fig. 9.) cùm sit partium 215. tantùm qualium exterior c d est 230. interni aëris basis circularis ad basin externi erit, ut quadratum illius diametri h. e. ut 46225 ad 52900, demptaque utrinque parte quintâ, ipsæ basium areæ erunt 36980 & 42320 particularum quadratarum, harumque differentia, h. e. ima marginis annularis planities 5340; aut in mensura vulgatiore cùm diameter a b adæquet quàm proximè $6\frac{1}{4}$, diameter c d $6\frac{1}{2}$ dig. Rhinl. horum quadrata erunt $\frac{625}{16}$ & $\frac{676}{16}$ sive $39\frac{1}{16}$ & $42\frac{1}{4}$ & consequenter utriusque parte quintâ subtractâ, basis circularis minor $31\frac{20}{80}$, major $33\frac{64}{80}$ dig. quadr. adeoque differentia seu planities annularis limbi in campanæ imo margine $2\frac{44}{80}$ h. e. plusquam $2\frac{1}{2}$ digg. quadratorum. Interioris igitur cylindri aërei basis $2\frac{1}{2}$ digg. quadr. minor est basi exterioris; mirum ergo non est exteriorem plus valere interiore, & limbum campanæ paulò latiorem orbiculo suo tanto adhuc robore connecti, quanto cohærerent duo plana polita quorum area circularis exæquaret $2\frac{1}{2}$ digg. quadratos, juxta ea, quæ de duobus orichalceis Part. I. Tentam. IV. Phænomen. V. & Conclus. IX. dicta sunt, & inferiùs de iisdem.

iisdem, sed virtute jam auctis, ac de duobus hemisphæriis marmoreis porrò dicentur.

Causa 3. 4. & 5. Phæn. CONCLUSIO III. Aërem intra vesicam flaccidam fortiter constrictam, posteaquam externus ambiens illumque aliàs comprimens remotus fuerit, in spatium jam liberum liberè se expandere vi sui elateris, in auct. XIII. Part. I. pag. 111. fusiùs explicati, nimis jam notum est. Quod verò aqua stagnans in vasa evacuata per angustas fistulas cum impetu subsiliat, causa est externus aër aquam validissimè premens, & internum vacuum aut nihil aut parum resistens. Neque tamen hoc Phænomenon magis repugnat Hydraulicorum recepto aliàs principio, (*quod aqua non ascendat altiùs lapsa priùs fuerat, & pro fontibus salientibus, ex altiore loco, quàm quo posita sunt fontis epistomia, prolapsam esse oporteat*) quàm expultrices machinæ aliæ, quæ trudendo (die Truck-Wercke inde dictæ) aquas in sublime attollunt, hoc tamen cum discrimine, quòd in his & imis & supremis aquis aër extrinsecus liberè accedens utrasque æqualiter premat, dum interim emboli trudendo inferiorem pressionem adjuvant ac superiorem vincunt cedereque cogunt; cùm econtrà in casu præsenti, aër aquæ stagnanti incumbens hanc solus premat solusque vincat: quia superiora canalium seu fistularum orificia nullus aër aut pauculus circumstat, violenter expulsæ aquæ impetum sistere non valens.

Causa 6. & 7. Phæn. CONCLUSIO IV. Meliùs autem hunc aquæ saltum in recipiente amplo sphærico, quàm sub angustiore campana successisse, ac difficillimè omnium intra tubum longiorem; id verò valdè mirum primò visum fuit. Equidem ea ratio quam superiùs ad Phænom. VI prolixè dedimus, de aëre intra canalem E C (Fig. 7.) multùm elucidabat illius differentiæ causam. Illo tamen impedimento sublato, cùm nondum esset sublata omnis difficultas; ejus

quæ

quæ reliqua erat genuina causa ex aëre per commissuras tum epistomii C D, tum ipsius vitri & orbiculi in B, sensim & continuo surrepente petenda erit. Scilicet adeò subtilis est ac penetrans externus, qui nos ambit, aër, adeò validè ab incumbente superioris mole pressus, ut in loca vacua, ubi nulla est resistentia, partes ejus aliquæ subinde per insensibiles etiam rimulas intrudantur, idque in vasa ampla non minùs ac in angustiora. Pauculus tamen ille, qui sic surrepit, aër elatere suo connato se subitò expandens angustiora vacua sensibiliùs replet, in amplioribus non adeò efficax & sensibilis, ibique adeò, jam occupato ferè omni rursus spatio, quod evacuatum priùs fuerat, plus resistere subingressuræ aquæ, quàm hîc, potest. Idque adeò verum est, ut *Illustris Boylius* insperati alius Phænomeni causam, quòd nimirum ex recipientibus sive vasis minoribus aër nihilò perfectiùs exhauriri, quàm ex amplioribus & majoribus possit, (id quod hæc nova antliæ accessio nos quoque non semel edocuit) ex eodem hoc fonte rectè nostro judicio derivârit, triplicem interim vasorum ejusmodi minorum utilitatem (quam nostra etiam campana confirmat) adnotans; quòd 1. ex puriore metallo parata magisque perspicua, clariùs spectari faciant Phænomena; 2. citiùs ac minus operosè evacuentur ac 3. citâ illâ aëris exsuctione subitas magis & conspicuas corporum mutationes exhibeant. Experim. Physico-Mech. IX. p. m. 88.



Phæn. XVI. ejusque causa.

CONCLUSIO V. Cur vasa rotunda & sphærica postquam evacuata fuerint, ab ambiente aëre non eodem modo quo angulata confringantur, causam prolixè diximus Tentam. XIII. Part. I. Conclus. VIII. Videtur inde, tanquam

quoddam consectarium, necessariò fluere, vasa omnia quæ sphærica non sunt, nec angulos tamen multos habent, etiam medio loco se habere, ut exhausta nec facilè in frusta dissiliant, uti quadrangulares lagenæ, nec impetum extus prementis aëris æquè fortiter ac sphærica recipientia sustineant, sed alicubi locorum scindantur ac rimas agant, citiùs aut seriùs, prout à figura rotunda magis minusve discesserint, vel etiam ex tenuiore aut spissiore vitro parata fuerint. Ejus generis erat campana nostra Phæn. VIII. descripta, cujus sinuosa inflexio introrsum facta supra marginem imum, aëris violentam compressionem ita sustinere non valuit, uti valuisset extrorsum incurvata & convexa; quemadmodum fornices ex parte convexa pressi non colliduntur, facillimè verò, si ex parte concava urgeantur. Sic Boylii alembicus circa curvaturam haut procul à collo cavam fissurâ satis longâ scissus est, prout ipse narrat Experim. VIII. Sic amicus quidam noster, qui campanæ nostræ loco vitra cylindracea, quæ basin seu fundum habent non tam planam quàm introrsum depressam & extus cavam (vulgò die Zuckergläser dicta) solet adhibere, fracturam insperatam unius istorum aliquando non sine terrore expertus est.

Causa 8. Phæn.

CONCLUSIO VI. Jam quod accensa suffimenta aut extinguantur penitus sub evacuata campana aut lentissimè deflagrent, admisso verò tempori novo aëre reviviscant, ejus rei causa generalis est aëris necessitas in conservatione cujusvis ignis; tametsi speciatim, in quo necessitas hæc præcisè consistat, utrum scilicet aër nitrosum quoddam pabulum igni nutriendo suffundat, uti materia inflammata sulphureum præstat &c. nondum satis determinatum sit. Fortassis haut ineptè quis dixerit, aërem pondere & pressione suâ flammæ nutritionem & conservationem adjuvare. Cùm enim igniculi pauculi materiæ inflammabili admoti sint quasi spicula quædam materiæ particulas & harum nexûs rumpentia & diffindentia, ut solutis his nexibus igniculi alii prius incarcerati

Causa 9. ac 10. Phæn.

cerati liberentur, & prioribus istis sese mox adjungentes aut in locum quorundam continuò avolantium succedentes, flam̃am vel adaugeant vel conservent; ista quidem altiùs infigi, fortiusq; impingi necessum erat, quò promptiùs ista aliorum liberatio & suggestio queat contingere: aër igitur pressione motuque suo spicula illa profundiùs adigit, præsertim si aliunde motûs illius augmentum aliquod accedat, uti videmus prunas ardentes oris folliumque flatu aut quavis aliâ ventilatione aëris in flammam auctiorem subitò excitari. Subtracto igitur per antliam aëre, spicula ista ignea debilius adacta minus etiam penetrare, tandemque cessare penitus ac semoveri à materia inflammabili, econtrà verò admisso rursum aëre ante plenariam eorum separationem, ipsa de novo fortiùs impingi, flammamq; adeò reviviscere, necessum fuit. Causa 11. Phæn.

CONCLUSIO VII. Undecimum porrò Phænomenon quod attinet, fumus equidem enthymiamatum unà cum aëre versus antliam se expandente descendit in canalem orbiculi orichalcei tantò promptiùs, quantò magis elater interni aëris, à quo aliàs in sublime exprimuntur exhalationes, fuit debilitatus. Quod verò deinceps retroacto emboli pistillo, ex eodem canali vicissim in campanam instar columnæ vel nubis atræ ascenderit, antliæ quodam vitio factum est. Valvula nempe antliæ primaria, quia non statim in primo retroactionis conatu exactè claudebatur, sed aliquid aëris in canalem orbiculi retrolabi patiebatur, uti Num. IV. hujus Tentam. prænarravimus, redux hic aër in campanæ exinanitam cavitatem subitò elatus istos fumos unà secum iterum evexit, eo magis nunc conspicuos, quòd conferti per angustum canalis orificium erumperent.

CONCLUSIO VIII. Quemadmodum autem Phænomeni duodecimi causa procul dubio ea ipsa est, quam num. XIV. anticipando dedimus, utpote quæ, aliunde jam certa, experimento novo ansam & occasionem suppeditaverat, eventu adeò sperato haût parum corroborata; ita sequens Causa 12. ac 13. Phænom.

decimum tertium eam, cui ortum debet hypothesin, non æquè certò confirmat, tametsi evẽtus ex illa hypothesi præconceptus & prædictus æquè feliciter, imò felicissimè responderit. Nimirùm cùm primâ vice spiritum fumantem videremus efflare fumos suos, non ante tamen, quàm vel inclinatis angustiorum collorum phialis aëri exteriori liberior accessus patuisset, vel ejus aliquot guttæ in apertum aërem essent profusæ, statim subibat animum nostrum cogitatio, si forte tenuissimi hujus ac resolutissimi spiritûs particulæ ab incumbentis aëris pondere exprimantur, æquè ac alii fumi aliàs ab eodem attolli solent, adeoque non alia causa effectûs adeò mirandi quærenda restet: hoc verò si fit, erat in proclivi porrò inferre, in vacuo ab aëre loco nulla, licet effusi, spiritûs esse debet fumigatio, in loco maximam partem vacuo saltem exigua. Dictum, factum, respondebant omnia prædictionibus. Numquid igitur & hæc Hypothesis pro vera ac certa habenda erit? Sic equidem videri primo intuitu posset. Sed enim, ut vero consona judicetur hypothesis, non sufficit, si Phænomeno uni aut item alteri ita quadret, ut hæc etiam in futurum inde liceat conjicere; sed necessum est insuper nullum aliud in eo genere Phænomenon, nec ullam aliam circumstantiam occurrere, quæ hypothesin illam jure possit eludere. Jam verò in præsenti casu, supposito huic, quod fumus ille ex laudato spiritu ab aëris pondere vel elatere exprimatur, probè quidem respondet id Phænomenon, quo, sublato aut imminuto aëris elatere, spiritus ille nihil aut minus fumat; sed obstat eidem Phænomenon aliud, quòd scilicet, etiamsi multus aër intra phialam supernè clausam spiritui dicto incumbat, eumque non minus, ac si aperto aëri subjaceret, premat & urgeat (quemadmodum in Phæn. XII. conclusus intra campanulæ angustias aër aquam subjectam tamen validè premebat) nihilominus fumi nihil exprimat, donec externo ac novo aëri, non aperto solùm sed inclinato etiam phialæ orificio, accessus liber patefiat. Cùm igitur in phiala

phiala clausa salvus sit aëris elater, solitaq; pressio, imò apertâ quoque, sed in situ erecto, externus aër eandem pressionem adjuvet, neque tamen effectus fumigationis consequatur; in propatulo videtur esse, aërem equidem hujus effectûs causam esse indubiam (admisso enim aëre fumat spiritus, excluso vel exhausto cessat fumare) verùm non tam premendo & pondere vel elatere suo, quam sui quidpiam admiscendo, quod fermentationem quandam & effervescentiam in spiritu illo excitet: quæ quidem hypothesis priori nunc jure præferenda videtur, contrà ac primùm eramus opinati, quòd non solùm primario nostro Phænomeno possit accommodari, ut dicatur, in exhausto recipiente fumigationem consequi effusum spiritum non ita potuisse, uti alias solet, quia cum subtracto aëre fermentum illud unà subtractum erat, admisso vero novo aëre, & consequenter novo fermento copiosum iterum accidisse; sed etiam alteri isti circumstantiæ per ipsam rectiùs satis fieri, ut sc. credatur, quod aër paucus intra phialæ angustias conclusus, omni suo fermento jam antè consumpto, cùm spiritum sub primum ingressum suum fumare tantisper fecisset, nihil efficere simile porrò possit; quod item, aperto licet phialæ orificio, sed erecto, nondum sequatur notabilior fumus, quia externo ac novo aëri internus ille & effœtus locum cedere in ista colli angustia haut facilè potest (quemadmodum e. g. aqua etiam ex inversa perpendiculariter talis phialæ angustioris fistula elabi, aëremque in locum suum admittere non potest;) econtrà verò in vasculo patentiore, aut inclinatâ phialâ, ubi externus & internus aër, per quendam quasi circulum, sibi subinde cedunt (quemadmodum ex inclinata fistula aqua sensim profluit, aëremque per circulum quendam admittit) novum subinde fermentum spiritui affundi & fumigatio perpetua esse queat.

CONCLUSIO IX. Contrariâ verò ratione, quin bullarum aërearum è porosis corporibus sub aqua assurgentium generatio ab aquæ prementis pondere dependeat, & consequen-

quenter etiam aliquantum ab externi aëris superaddita pressione, nec dum dubitamus; tametsi præconceptus ex illa hypothesi effectus votis nostris non ita, uti prior, responderit. Sive enim satis exhaustus recipiens non fuerit, quia persuasi eramus ex aliquanta elateris aërei debilitate varietatem quandam effectûs sensibilem consequi posse; sive particulæ aqueæ, tametsi multò magis pressæ, non tamen multò celeriùs in corporum poros, ob horum angustiam, adigantur, ut sensibiliter bullarum aërearum emersio statim acceleretur &c. hæc certè circumstantia nondum à prima illa opinione penitus nos debet dejicere, dum alias etiam imposterum (ubi plus otii fuerit) imò hanc ipsam quoque paulò circumspectiùs pensitaverimus.

Causa 14. Phæn.

Causa 15. Phæn.

CONCLUSIO X. Eandem verò causam esse, quæ vasculum evacuatum intra campanam suprà circulum coriaceum & orbiculum vitreum figit, & quæ paulò ante campanam ipsam supra suum orbiculum orichalceum defixerat, ex toties dictis nimis manifestum est. Nempe, ut externus aër campanam perpetuò ambiens eam pondere suo deprimit, statim ac interioris elater exantlando debilitatus est ac parum resistit: sic exhaustum vasculum, & orbiculo suo jam undiquaque adaptatum, ab externo aëre subitò iterum in campanam admisso, subitò etiam deprimitur ac defigitur; tametsi fortasse dubitari non debeat, aliquid ejus, quantillum etiam id fuerit, infra vasculi labra, sub initium nondum ita defixa, in ejus cavitatem posse subrepere, quia ab imo sursum admissus labra citiùs quàm fundum in sublime conversum attingit, atque adeò consultiùs haut immeritò videri, si aër novus desuper in exhaustam campanam admitteretur, ut ad vasculi conversi fundum priùs quàm ad ejus labra pertingeret.

TEN-



TENTAMEN III.

Experimenta quædam nova circa Baroſcopium, Plana polita, Capſulam orichalceam &c. Parte I. Colleg. Curioſi Tentam. III. & IV. deſcripta promiſcuè complectens.

I.

QUemadmodum in Tentam. III. Part. I. num. III. notavimus, Tubum Torricellianum aquæ ſtagnanti immerſum loco Mercurii delapſi ſubitò recepiſſe aquam ad tubuli ſummitatem usque ſubſilientem; ita rem eandem cum lacte nunc tentare lubuit. Repletum igitur argento vivo Tubulum ac decenter inverſum patellæ lactis plenæ immerſimus, remotoque digito, qui hactenus orificium Tubi obturaverat, delabi Mercurium & lac aſcendere pariter, ut antehac aquam, vidimus, ſed multò ſegniùs ac morâ temporis interjectâ longè majore, dum lac & Mercurius ſibi difficiliùs, nec ſine ſpumosâ ſui miſcelâ, cedebant. Phæn. I.

II. Repletum ita lacte tubulum in apertum aërem protraximus, vidimusque lac non minus atque aquam in tubulo erecto ſuſpenſum teneri; obliquato verò tubo profluere illud, ac filatim quidem ſpectavimus, cùm aqua vix guttatim emitti poſſit admiſſo aëre: aliâ vice tamen, iterato hoc eodem experimento, tubulus etiam inclinatus lac nihilo faciliùs, quàm aliàs aquam dimittebat. Phæn. II.

III. Experturi porrò quid futurum eſſet de lacte, ſi Tubulus in aquam dimitteretur; tametſi conjicere in promptu videbatur, ab aqua magis adhuc quàm ab aëre ſuſpendi lac debere, tamen omnia alia contingere admirabundi ſpectabamus. Vix enim tubuli labra ſuperficiem aquæ ſtagnantis attigerant, cùm ecce lac confeſtim inſtar candicantis nube- Phæn. III.

culæ

culæ in aquam descenderet, & interjectâ aliquâ temporis morâ aliquid aquæ ad summitatem usque tubuli sublatum in lactis locum cerneretur: Quod spectaculum postea jucundiùs adhuc accidit, cùm aquam adhibuissemus ligno Brasiliensi tinctam; non sine causa persuasi, feliciùs adhuc cessurum experimentum, si aquæ spiritus vini rectificatus aut levior alius substitueretur; quem admodum, occasione tam commodâ invitante, vulgare illud experimentum vini aquâ sic diluendi ùt innoxium postea in morbis etiam calidioribus hauriri queat, tentare quoque collibuit. Ampullam scilicet aquâ plenam super alia ampulla vini plenâ ita subvertimus, ut orificium orificio commodè quadraret; deprehendimusque elapso temporis intervallo notabili, aquam è superiore ampulla in inferiorem delapsam, vinumque econtrà maximam partem in superiorem sublatum fuisse, utriusque colore hanc loci mutationem satis prodente, tametsi sapor vini valdè dilutus multæ aquæ præsentiam abunde demonstrabat.

Phæn. IV.

IV. Suasit eadem occasio aliud quoque experimentum jam vulgatum, quod B. SWENTERUS in Delic. Physico-Mathem. Part. XIII. Prop. XXXI. describit, unà capere, ideò maximè, quod in assignanda causa Virum Laudatissimum rem acu non tetigisse videremus. Vasculum vitreum cylindraceum aquâ supra medietatem replevimus, & superimposito labris ejus orbiculo ex charta simplici, qui totum ejus orificium contegeret, mox ictu subito pulsantes expansâ dextræ manûs volâ memoratam chartulam, sinistrâ confestim invertimus poculum, ut charta subjectam mensam respiceret, vidimusque aquam omnem à chartaceo orbiculo ita sustentatam, ut ne guttula quidem excideret. Quin etiam, (quæ nova est experimenti accessio) cùm inversum ita poculum supra mensæ planitiem statuissemus & à chartula sua, jam lubriciore factâ, motu horizontali abduxissemus, emovere quaquaversum in eadem planitie potuimus vasculum

Phæn. V.

unà

unà cum aqua sua,ut hujus nihil infra illius labra,planitiem interim perpetuò contingentia, proflueret; utut nec mensæ planities, nec vitri labra admodum polita essent.

V. Quia Mercurium in Baroscopio sive Tubo Torricelliano ab aëre externo, qui argento vivo exteriori in vasculo imcumbit, sustineri statuimus, non poterat non animum facillimè subire hæc sequela & cogitatio: Mercurium ergo in tubo descensurum esse infra solitam altitudinem, tandemque cum exteriore in vasculo ad æquilibrium reductum iri, si Barometrum intra recipiens exhauriendum ita statui posset, ut exhausto postmodum aëre recipientis vasculo incumbente, nec alio externo admisso, exterior in vasculo Mercurius minus aut nihil amplius premeretur. Eum in finem ex charta spissiore paravimus sustentaculum quoddam M N O, (& quidem intra ipsum recipiens ex frustis suis conglutinatum, qui majus requirebatur, quàm ut integrum per aperturam A demitti potuisset) quod esset instar fundi, parte sui O recipientis collo G inserendi ac tubulos H, I, K, L, per media sua foramina illæsos transmittentis: supra hunc fundum demisimus Baroscopium cum suo vasculo per orificium recipientis A, suoque hoc ipsum operculo B occlusimus, ita tamen ut Baroscopii longior tubulus per operculi foramen C promineret; ac cerâ resinosâ postea tum operculi Phæn. VI.

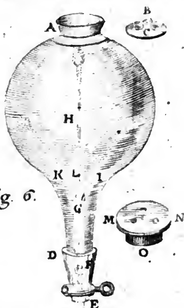


Fig. 6.

F com-

commissuris tum foraminis ambitu circa tubulum undique probè obturatis, antliam exercuimus, ad primum statim haustum videntes Mercurium intra tubulum aliquousque descendere, porroque altitudinem ejus magis magisque imminui, quo magis aëris copia & elaterium in recipiente exantlando essent imminuta.

VI. Quod idem Phænomenon luculentiùs multò in oculos spectatorum incurrebat sub antliæ nova accessione superiùs descriptâ. Cùm enim Baroscopium A B C ritè præparatum ac supra orbem antliæ orichalceum ita positum, ut aëris exitum per foramen medium ne impediret, texissemus campanâ vitreâ coniformi supernè ad D perforatâ, & munito cerâ & vesicâ suillâ hoc foramine, antliam exercere cœpissemus, Mercurius primo statim haustu à B infra D 5. vel 6. digitos delapsus est, secundo haustu iterum per notabile, priore tamen minus, spatium & ita consequenter; donec tandem nihil ferè decresceret ampliùs ejus altitudo, ad æquilibrium plenarium cum exteriore in vasculo se reduci non passa: quemadmodum, cùm tubulum aquâ plenum sed inversum & infrâ apertum intra hujus campanæ cavitatem suspendissemus, sperantes post plures antliæ haustûs illam è tubulo paulatim prolapsuram, ne sic quidē satisfacere spei ac desiderio nostro licebat, utpote quovis hauriendi conatu eò vix adige-



Phæn. VII.

Phæn. VIII.

Phæn. IX. re suspensam aquam hac vice valentes, ut guttulam unam alteramque dimitteret. Illud interim jucundum erat spectatu, quod

quòd in utroque casu præcedentium Phænomenorum, externus aër, sive per epistomium inferius in casu Phæn. VII. sive per foramen operculi C in casu Phæn. VI. admissus, Mercurium antè delapsum in tubulo subitò rursum evexerit ad pristinam altitudinem.

VII. In parte priore Collegii Curiosi Tentam. III. Phæn. V. ostenderamus, argentum vivum ex vasculo B C D in Tubum utrinque apertum A E B tantò altiùs efferri à B ad D & E, quò magis accrescebat altitudo aquæ ampliori tubulo infusa & Mercurio in vasculo stagnanti incumbens. Quemadmodum autem ejus ascensûs causa palpabilis erat aquæ prementis pondus; ita, partim ad confirmationem hujus, partim verò ad ocularem demonstrationem illius Principii Hydrostatici, quòd fluorum cylindri altitudine æquales, tametsi spissitudine valdè inæquales, si terminentur in eandem, aut æquales corporis premendi bases, tantundem premendo valeant, ac mutuò se reducant ad æquilibriũ, aliud porrò experimentum, in supplementum prioris istius, capere hac vice collubuit. Posteaquam igitur amplus ille aquæ in tubo laxiore cylindrus, Mercurium in angustiore ad E usque sustulisset, tantillum aquæ per angustioris Tubi superum orificium A infudimus, donec æquali esset hic gracilior cylindrus cum ampliore externo altitudine, vidimusque Mercurium omnem ab E ad B iterum, atque adeò ad æquilibrium cum altero in vasculo stagnante, depressum, & ante hanc



Phæn. X.

 plena-

plenariam depressionem, cylindruli mercurialis E B successiva decrementa, aquei supra ipsum successivis incrementis apprimè respondere observavimus.

VIII. Quod olim Tentam. III. num. XV. Part. I. ceperamus experimentum aëris in aëre ponderandi, iteratò nunc tentantibus inopinatum sese objecit Phænomenon. Cùm enim vesicas 6. inflatas omnes ad bilancem expendissemus, ac postmodum expresso aëre ad eandem denuò examinaremus, hæ vacuæ nunc ab aëre plus habebant ponderis quàm antea inflatæ; id quod nunquam antea contigerat, neque etiam per somnium unquam nobis in mentem venisset. Mira res hæc videbatur primo intuitu, &, quamvis vel in bilancem minus accuratam, vel in eorum, qui vesicas fortè satis validè non inflâssent, quandam negligentiam culpa transferenda potuisset videri, ut sc. aëris pauculi pondus eo pacto evasisset insensibile, non potuissent saltem eandem lancem vacuæ plus deprimere, quàm antea utcunque plenæ, nisi alia specialior causa hîc intervenisset. Quam equidem postquam invenissemus, inferiùs in Conclusionibus exponendam; adhibitâ, quam inventa jam causa suggesserat, cautelâ rem sæpiùs ante compertam aliâ vice iterum comperimus, sensibiliter sc. leviores vesicas evacuatas quàm inflatas, tametsi eæ numero plures quàm quatuor haut essent.

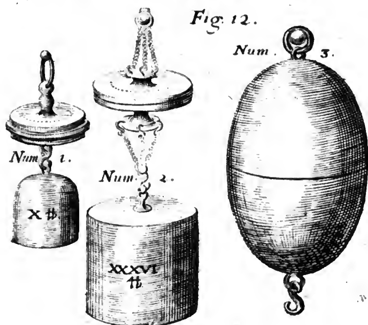
Phæn. XI.

IX. Descripseramus Part. I. Tentam. IV. p. 24. duos orbes orichalceos infernè planis specularibus munitos, qui, cùm in diametro haberent 3. circiter digitos, appensum inferiori pondus 3. librarum sine sui divulsione sustinebant. Posthac verò ab Amico nostro superiùs laudato communicabantur nobis alii duo orbes orichalcei nostris multò minores, quippe 2. solùm digg. diametrum habentes, non polito vitro prætexti, sed ipsi politi; atque horum jam multò fortior erat cohæsio, ita ut à pondere 10 vel 11 librarum divelli non possent. Quia tamen propter olei, quo illinebantur lubricitatem, ad latera facilè excurrebant protinus dilapsuri,

Phæn. XII.

mu-

munienda erat ipsorum commissura annulo plumbeo, sed laxo satis ut eam undique leviter attingeret, ne sc. videri posset ipsam cohæsionem potiùs orbium roborare, quàm excursum illum lateralem cohibere, (Vid. Fig. 12. Num. 1.)



Minorum hanc efficaciam cùm essemus experti, protinus vitra specularia semovimus à nostris, eorumque bases orbiculares poliandas eidem Amico transmisimus, qui postquam id curâsset sedulò, ac ipsi nos deinceps indies terendo eas lævigâssemus ampliùs, ab initio statim pondo 13, deinceps plura successivè sustinuerunt; acciditque ut inter terendum sponte se nobis objiceret remedium, prolapsum illum ex lubricitate lateralem, etiam sine ambiente annulo præcavendi, Cùm enim oleo pulverem ex smirite primùm, ad abraden-

das, si quæ restarent, asperitates, admiscuissemus, ac postmodum ad lævigandum eas ampliùs alium ex Tripoli pul-
Phæn. XIII. verem; deprehendimus, eo pacto non solùm lateraliter ipsas tam facilè non emoveri, sed verticaliter etiam (ut ita loquar) arctiùs cohærere, adeò ut jam 36. pondo nullo negotio sustentent, pluribus imposterum gestandis pares procul dubio futuræ, si attritus frequentior accesserit & perfectior polities.

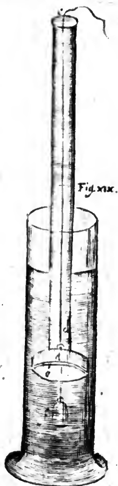
X. Enimverò nec hisce poteramus esse contenti orbibus, quandoquidem eorum efficacia nihil est, collata ad eam, quæ in Gallorum Ephem. IX. ad Ann. 1679. tribuitur marmoreis, à DN. RYCKIO Leidensium Professore paratis, qui cùm diam. haberent non nisi 2¼. digg. à pondere 580. librarum non potuerunt separari, ab alio 590. demum semoti. Fecimus igitur nobis etiam parari duo hemisphæria, aut rectiùs duo hemisphæroidea, ejus formæ quæ Num. 3. spectanda exhibetur. Ea, cum his ipsis diebus à lapicida obtinuerimus ruditer complanata, spem faciunt magnarum virium, siquidem perfectiorem nacta fuerint politiem; quia 4. digg. habent diametrum.

XI. Restat, ut duorum adhuc experimentorum mentionem faciamus ab *Henrico Moro* nobis suggestorum, quibus ipse causam obturaculi vel emboli in valvula Boyliana suspensi à nobis allatam Tentam. IV. Conclus. VI. convelli &
Phæn. XIV. expugnari penitus persuasus est. Primum hoc est: Remoto filo *e d*, hîc impedimento futurum, obturaculum seu embolum *b* forinsecus intra valvulam detentum aquis more solito aliquousque submersimus, ut jam, nemine ampliùs tenente, ab ipsis aquis valvulæ intrusum suspenderetur: mox bacillum ejus spissitudinis quæ cavitatem tubi *e d* ferè expleret infernè gossipio obvolutum oleoque illitum per *e* desuper immisimus, ut exactè jam obturaret memoratam cavitatem, nec introitus externo, nec exitus interno aëri

am-

amplius pateret; acciditque ut detruso bacillo ad valvulæ viciniam circa *d* ferè, embolus *b* infernè excideret, prout Vir Laudatissimus asseruerat. *Secundum* huc redit: Cùm hic idem in valvula sua paulò laxiùs & negle&iùs ab obturaculo suo clausa observâsset, aquam inferne per commissuras sensim admissam, etiamsi supra obturaculum in tubo *de* aliquousque jam ascendisset, ipsum tamen non expressisse, hoc modo causam à nobis allatam elusurus; experiri rem in nostra quoque collibuit. Tametsi verò hanc suus embolus clauderet exactiùs, eminuit nihilominus post aliquam temporis moram etiam hic aqua supra embolum vel obturaculum in Tubo cavo, ita quidem, ut sensim ad *d* indeq; porrò assurgeret, nec obturaculum priùs loco moveretur, quàm aqua in angustiore tubulo *de* cum exteriore amplioris tubi esset posita quamproximè in æquilibrio &c.

Phæn. XV.



XII. Satiatis ita hac etiam vice oculis, ut mentem etiam expleremus Auditorium nostrorum, oblatis antè Phænomenis assignare suas causas conati sumus.

CONCLUSIO I. Ac primò quidem, quòd aqua tam prompte cedat in tubo Torricelliano, lac econtrà segniùs ac difficiliùs argento vivo, ex particularum utriusq; figura hariolari audebamus. Suadet profectò tam aquæ quàm argenti Causa I. Phæn.

vivi

vivi prompta fluxilitas, ſubeundi in poros corporum facilitas, facillima rurſum ab iisdem ſeparabilitas &c. ut intellectus (eludunt enim ſenſum iſtæ minutiæ) ipſis adtribuat particulas non ſolùm actu ſolutas, nihil aut parum cohærentes, atque inſuper ejus figuræ, quâ unæ aliis haut valdè implicari arctiùs ve cohærere queant, ſphæricæ v. g. aut cylindricæ ſaltem teretis ve, inſtar vermiculorum lubricæ: Ex adverſo, pinguium & oleoſorum omnium facilior conſiſtentia, promptior adhæſio ac difficilis ex aliorum corporum textura, quæ ſemel illa imbiberit, ſeparatio &c. ſupponit neceſſariò ramoſas magis hamatas ve portiunculas, quæ uncis hamulis ve ſuis tum ſibi invicem, tum aliorum quoque corpuſculis, implicari faciliùs & extricari poſtmodum difficiliùs valeant. Hoc verò ſemel poſito, cùm lubrica corpora juxta & ſupra ſe invicem prono lapſu excurrant & profluant, aſpera & ramoſa ſibi mutuò impedimento ſint; non ſine ratione, puto, concluſimus: ideò argentum vivum & aquam in illa tubi anguſtia tam facilè celeriterq; ſibi cedere, quod utriusque particulæ lubricæ ſint & magis expolitæ; lac autem eundem Mercurium difficiliùs admittere, quòd inter ramoſas ſuas particulas impeditior hujus fluxus neceſſariò contingat.

CONCLUSIO II. Cùm porrò etiam aër, in ſe licet valdè fluxus, per anguſtias quasdam, quas aqua promptè ſubit, ægriùs admittatur, ut in Auctariis Part. I. p. 82. oſtendimus, & veſicarum bubularum exemplo ſequ Tentam. comprobabimus; præthereà verò comprimi aër valdè & cogi in anguſtum poſſit, coactus autem & mox ſibi ipſi relictus impetu magno iterum diſſiliat &c. oportet profectò ut ejus quoque portiones inſenſibiles concipiantur ſolutæ quidem & laxis interſtitiis inſtar plumularum volitantes magis quàm fluentes aut repentes ſuper invicem, ſed inſimul tamen figuræ ramoſioris & aſperioris. Quo poſito mirum non eſt, in aperto aëre, inclinato etiam tubo, difficiliùs elapſum eſſe lac, quòd ita facilè ſibi cedere non poſſint duo corpora aſpera & ramo-

Cauſa 2. Phæn.

mosa, quàm aut duo polita, aut unum ramosum & asperum, alterum verò lubricum: quamvis hæc ipsa difficultas major esse minorve possit, prout lac aquosum ac serosum magis vel pinguius fuerit. Quod verò non tam guttatim, quàm filatim effluat lac, ubi semel cœperit, ex ipsa ejus partium ramosiorum majori cohæsione & implicatione deducendum est, quâ fit, ut unæ ejus particulæ à subeunte ponderosiore aëre non posſint ita divisæ, ficuti aqueæ, exprimi, quin alias succesſivè cohærentes unà trahant & ita continuo filo profluant.

CONCLUSIO III. Sicut autem hæ nostræ conclusiones firmæ nihilominus futuræ sunt, si maximè ex globulis innumeris lac etiam constare & sanguinem &c. evicerint *Microſcopia Leuenhoockiana*, cùm nihilominus Phænomena imponant necesſitatem admittendi subtiliorem adhuc filaminum & fibrillarum texturam, quibus isti globuli concipiantur impliciti: Sic admisſo semel posito superiùs de aquearum particularum lubricitate & aërearum ramositate, in promptu causa est, labentis ex tubo etiam recto lactis in aqua, quod in aëre non effluxerat; quia sc. aquæ lubricæ portiunculæ ab incumbente sibi lacte, tanquam liquore ponderosiore, preſſæ faciliùs viam inter lactis ramosas partes, quàm aëreæ pariter ramosæ inveniunt, quâ poſſint ad tubi superiora eniti, tanquam leviores, & lactearum locum occupare. Causa 3. Phæn.

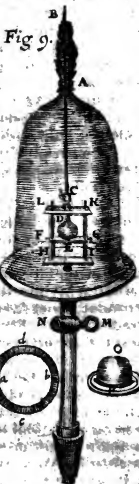
CONCLUSIO IV. Quòd enim à lactis majore pondere tota hæc res primariò dependeat, atque adeò in casu altero vini & aquæ illa translocatio à majori aquæ pondere, quæ vini, tanquam levioris, partes urgendo has in locum suum ascendere cogat, id vel ex eo judicare licet, quòd si vel tubulus aquâ plenus orificio suo lacti immergatur, vel ampulla vino plena super ampullam aquâ repletam statuatur, neutrubi tamen ejusmodi liquorum translocatio consequa- Causa 4. Phæn.

 tur:

Phæn.XVI. ejusque causa. tur: Imò, si laxior tubus, qui erectus etiam in aëre libero aquam facilè dimittit (quòd in illa amplitudine cedere sibi faciliùs possint) imponatur lacti, aquam suam à lapsu jam tutam firmiterque suspensam sustineat; quia sc. gravius à leviori ad ascensum cogi non potest, uti potest levius à graviore.

CONCLUSIO V. Phænomeni quinti causam B.SWEN-„TERUS hanc assignaverat, quod per ictum chartæ infli-„ctum aër interceptus inter chartam & aquam vel vinum „compressus ac densatus, evitandi vacui gratiâ, tam vinum „quàm chartam undique fortiter adducat detineatque. Verùm enimverò, ut nihil jam dicamus de fictitia illa vacui fuga, cùm non solùm aër sed universa etiam Natura corporea, quid Vacuum sit, ignoret, & cognitionis consiliique omnis expers neque de incommodis aut absurditate admissi vacui, neque de modo ejus evitandi, cogitare quidquam possit &c. illud *primùm* inexplicabile est, quibus hamis, uncis aut funiculis aër ille internus vinum chartamve, adducere & corpora seipso graviora, sustentare à lapsu queat, cùm inter hæc & ipsum nulla sit naturalis cohæsio aut cohæsionis ratio: *deinde*, si aër interior per ictum chartæ comprimeretur & condensaretur, compressus autem & condensatus aër, ubi causa comprimens cessaverit, seipsum sponte sua iterum explicare solet & expandere (prout innumera experimenta testantur) necessum esset hoc casu vinum & charta ad exteriora potius emoveretur, quàm introrsum adduceretur. Causa 5. Phæn. Vera igitur & genuina hujus Phænomeni ratio simillima illi est, quam in Concluſ. II. Tentam. Præced. exposuimus; Nimirum, ictu illo in orbiculi chartacei vitrique margines facto, aër inter utrosque antea interjectus subitò exploditur, adeoque interior aër postea incumbit soli chartæ parti, quæ cavitati vitri interiori respondet (quam in Fig. 9. orbiculus *ab* repræsentare posset) exterior autem toti orbi-

orbiculo (*c d*) ſicut antè, incumbit. Tametſi igitur interioris & exterioris æquale prorſus eſſet elaterium, quia tamen baſes urgent inæquales, internus ſc. minorem *ab*, externus majorem *cd*; neceſſum eſt hunc iſtum viribus ſuperare, atque adeò tam chartam, quàm vinum chartæ incumbens ab exteriore potiùs ſuſtentari & verſus interiora urgeri; id quod conceptu eſt facillimum. In altera verò illa experimenti acceſſione, cùm aquæ vel vini cylindrum & qui hunc deorſum urget aërem, remoto chartaceo orbiculo, ſubjectæ tabulæ planities ſuſtineat, externus aër nihil amplius quod agat, habeat, quàm ut per ἀντιπερίστασιν vere ac propriè ſic dictam reſiſtat aquæ inter marginem vitri & planitiem tabulæ (utpotè quæ adeò exactè ubique ſeſe non tangunt, quin hiatûs aliquid relinquant) prolapſuræ; id quod præſtare quàm facillimè poteſt. Etiamſi enim ab initio interni aëris æquè ac externi preſſio hoc in caſu in baſin eandem, nempe in vitri ac tabulæ eandem commiſſuram terminari, & conſequenter internus ab aquæ proprio pondere adjutus, vincere debere externum videatur; nihilominus tamen, ubi ſic vincendo tantillum aquæ expreſſerit, imò ubi moto ſupra tabulam vitro inverſo, aliquid aquæ



tum orbiculo chartaceo derelicto, tum ipsi tabulæ in via adhæserit, ille jam in locum elapsæ aquæ sese expandens ac elaterium suum imminuens, paria deinceps facere cum externo non potest ampliùs; prout in casu simili circa primum Thermoscopiorum genus philosophati sumus sub initium Auctar. ad Tentam. IX. Part. I. p. 87. Quod si verò nullâ dum elapsâ aut omissâ liquoris particulâ internus aër tamen externum non vinceret, judicandum esset in ipso primo manûs ictu aliquid interni aëris, unâ cum illo qui marginibus vitri fuisset responsurus, explosum esse, statimque reliquum internum, expandendo se tantisper, aliquid de suo elaterio deperdidisse.

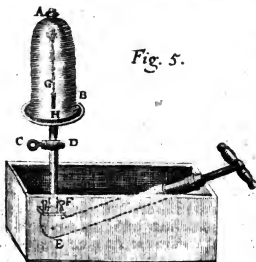
Causa 6. & 7. Phæn. CONCLUSIO VI. Cum in Baroscopii tubo Mercurium ab incumbentis ei, qui in vasculo restat aëris elaterio sustentari Part. I. Tentam. III. Conclus. I. demonstraverimus; necessum utique est, ut parte illius aëris, qui vasculo intra recipiens incumbit exhaustâ, ejusque adeò elatere imminuto, Mercurius in tubo, suo pondere jam superans, aliquousque descendat, donec sc. ad æquilibrium cum residui aëris elatere reductus sit. Et quia eodem haustu antliæ ex recipiente minore pars aëris proportionaliter major extrahitur, quàm ex ampliore, h. e. eadem aëris portio, quæ in uno alteroque casu per antliæ haustum unicum emittitur, majorem proportionem habet ad aërem pauciorem recipientis minoris, quàm ad copiosiorem majoris; necessum fuit, ut in angustiore recipiente residui aëris elaterium, post haustum primum, notabiliùs magisque minueretur, quàm in ampliore, & consequenter ibi Mercurius in tubo statim profundiùs, quàm hîc, delaberetur.

CONCLUSIO VII. Quòd verò nec ad omnimodum æquilibrium reducere Mercurium tubi Torricelliani cum illo in vasculo potuerimus, nec aquam ex eodem Tubo elicere sub campana præsertim novæ formæ; ejus rei causa unicè in imperfectionem, novæ Antliæ accessioni tum adhærentem,

est

Causa 9. Phæn.

est rejicienda. Quia nempe canalis longior DF multum aëris detinebat post haustum quemlibet; factum est, ut recluso epistomio CD, cùm sc. alter haustus esset sequuturus, ille aër canalis DF interea subitò ascenderet in campanam BA, junctusq; adeò cum altero jam antè ibidem reliquo Mercurium sub aliquot digitorum altitudine semper detineret, aquam autẽ sub aliquot pedum altitudine, adeoq; sub altitudine totius tubuli, quem aliàs pro parando Baroscopio solemus adhibere; siquidem integrum aëris elaterium aquam sub altitudine 30. pedd. & ampliùs sustinere potest. Hæc verò incommoda in majore sphærico recipiente minùs inveniunt locum, utpote qui sub epistomio suo tam longum canalem non habet, & in cujus amplam cavitatem retrò subingressa aëris portiuncula tantundem inibi virium exercere non potest, in latius quippe spatium diffusa. Curabimus tamen, ut isti quoque novæ accessionis malo medicina, per valvulam aliam, sive novum ventile in ipso orbiculi medio inserendum, propediem fiat. Causa 9. Phæn.



Cæterùm quòd admisso rursum externo aëre, sive per campanæ sive per sphærici recipientis reclusum epistomium, Mercurius pristinam repetat altitudinem, ejus rei necessitas è Conclus. VI. abunde constat; imò id ipsum hypothesin de aëris pondere & elatere apprimè corroborat.

Causa 10. Phæn. CONCLUSIO VIII. Quemadmodum porrò Phæn. X. ratio in ipsa ejus enarratione jam expressa est, cylindrorum puta aqueorum æquè altorum in bases cylindri Mercurialis æquales æquipollens pressio; sic undecimi sequentem
& 11. assignamus procul dubio verissimam: Quoties experimentum hoc vesicis inflatis primùm, dein exinanitis, ponderandis capere fert animus, toties vesicas, antequam inflentur, madefacere probè solemus, ut oris flatu tantò magis diduci extendique ac aëris tantò plus capere queant. Cùm verò ita sufficienter inflatas ligatasque aliàs plerumque per aliquam temporis moram adservâssemus, donec faciendi experimenti hora eas ita præparatas sibi deposceret, ut interea exsiccari rursū abundè potuerint; hac vice accidit fortuitò, ut madidas adhuc probè statim post inflationem ad bilancem expenderemus: Et hæc unica fuit effectûs insperati & insoliti causa. Tametsi enim existimare quis possit, cùm idem pondus madoris habuissent aëre plenæ & inflatæ, quod habebant mox evacuatæ & compressæ, debuisse etiam hoc casu unà cum aëre, quem inflatæ continebant, plus habere ponderis quàm compressæ postmodum absque illo aëre; non esse tamen validam hanc, etiamsi speciosam valdè, consequentiam, ita ostendimus: Notum est ponderosa cava, e. g. ollas & naviculas fictiles, cupreas &c. lacte quoque, vino, aquâ &c. ad summitatem ferè oppletas in aquis tamen natare ac minùs gravitare, quàm postmodum compressa ejusmodi vasa in angustum & solidos glomos, etiam sine liquoribus antea contentis, gravitare solent, utpote tunc mergi fundumque petere solita; cùm contrà situla lignea una cum contento liquore similiter quidem natet, at profundiùs tamen mersa & plus gravitans, quàm compressæ in fasciculum ligneum arctiorem, liquore jam & cavitate omni destituta; quo casu super aquæ superficiem altiùs quàm in priore eminet. Quod si ergo vesicas multùm adhuc mandidas ac ex madore ponderosas cum vasis cupreis, fictilibus &c. exsiccatas autem

autem & valdè leves cum vasis ligneis comparemus; haut erit difficile conceptu, quo pacto cùm adhuc maderent aëre plenæ minus gravitare in aërem subjectum quam postea vacuæ & compressæ, minusq; adeo pendere, potuerint; econtrà verò siccatæ unà cum aëre suo plus urgere lancem in aëre subjecto, quàm postea exinanitæ & solitariæ potuerint. Accuratiùs tamen & exactiore quoque calculo, si luberet, liceret rem scitu haut indignam determinare, dummodo ea, quæ de gravioribus ac levioribus specie dictis, in Auctar. Par. I. p. 45. docuimus, ad casûs præsentes decenter applicarentur. At enim nobis hac vice hæc tamen consectaria ex dictis elicuisse sufficiat: 1 Procul dubio siccas etiam vesicas, dum explicatæ sunt & cavæ, minus gravitare in aërem lancesque subjectas, quàm compressas, indeq; fieri, ut, si maximè vesica siccior inflata unà cum aëre contento plus habeat ponderis quàm postea vesica compressa solitaria, excessus tamen ille ponderis reperiatur notabiliter minor eo pondere, quod equidem omnis ille aër, quem 5, 6, aut 7. vesicæ continent, habere deberet; tametsi hoc loco illud etiam consideratur meritò, quòd omnis aër ex vesicarum plicis exprimi nunquam possit. 2. Ad aëris igitur pondus accuratè determinandum hanc vesicarum Ponderationem minus aptam esse, quàm aliorum vasorum solidorum, quæ plena & exhausta eandem figuram servant; ad aëris pondus tamen in ipso aëre generatim solùm demonstrandum eam rectissimè & commodissimè adhiberi; præsertim cùm 3. Hoc ipsum, quod primo intuitu argumento nostro videbatur officere, inopinatum Phænomenon XI. nunc illi robur addat haut exiguum. Si enim vesicarum compressarum minus est pondus quàm inflatarum cum suo aëre, dummodo madidæ nimis non adhibeantur, & tamen compressarum earundem majus revera sit pondus in aëre quàm inflatarum & cavarum, solitariè tamen & absque incluso aëre consideratarum, juxta consect. 1. eò magis indubium nunc est, excessum illum ponderis

Phænom. XVII. ejusque causa.

deris in casu priore, quem habent inflatæ præ compressis & exinanitis, non nisi aëris inclusi pondus esse, majorem etiam utique futurum, nisi casus posterior & contrarius ipsi non parum detraxisset.

CONCLUSIO IX. De vitris specularibus utique credidisset aliquis, ea, tanquam valdè nitideque polita, ad cohæsionem firmissimam esse debere accommodatissima.
Causa 12. Phæn. Nunc autem, quando contrarium experientia demonstravit, defectûs illius causam hanc facilè licuit conjicere: Non potuerunt orbiculi illi speculares orichalceorum aut ligneorum (antehac enim cum ligneis rem, adhuc infeliciùs, tentaveramus,) basibus absque cæmento calido & liquefacto commodè adaptari; à calore verò laminæ vitreæ facilè flectuntur & incurvantur; indeq; factum est procul dubio, ut incurvatæ tantillum planitiem exactam, servatâ politie, deperderent, & consequenter paucioribus sui partibus accuratè se contingerent. Aëris igitur portio notabilior intra cavitates & interstitia relicta, quippe quæ propter immediati contactûs defectum exprimi non poterat, connato sibi elatere expandere se & plana ab invicem disjungere nititur, externique adeò vires in iisdem comprimendis multùm debilitat.

Causa 13. Phæn. CONCLUSIO X. Decimi tertii Phænomeni ratio in promptu est: Admixtus enim oleo terræ Tripolitanæ pulvis, asperitate suâ qualicunque illius lubricitatem temperat, insimulque mixturam conficit omnibus planorum inæqualitatibus penitus exæquandis aërique perfectiùs excludendo aptissimam, ita ut externus vim suam omnem in illa comprimenda, sine omni resistentia exercere possit.

CONCLUSIO XI. Jam quod ad HENRICI MORI duo experimenta spectat circa valvulæ Boylianæ obturaculum ab ipso proposita, illa quidem cum Hypothesi elastica ita undiquaque consentiunt, imò eandem per quen-

dam

damregressum ita confirmant,ut satis mirari non possimus, eadem contra eandem hypothesin à Viro Laudatissimo contorqueri potuisse. Primò enim bacillus gossypio involutus ac desuper per *e* immissus,cùm aërem inter *e* ac *d* contentum vi manûs deprimentis valdè comprimat, nec elabi facilè ipsum ex ulla parte patiatur;hujus elaterium ordinariũ illâ novâ compressionis accessione in tantum augetur tandem, ut externi aëris elaterem ordinarium & aquæ obturaculo subjectæ pondus accessorium simul sumpta excedat:Quo facto,cùm obturaculum supernè ad *a* majore vi deorsum urgeatur,quàm infernè ad *b* sursum,necessum est,illud valvulâ suâ statim exprimi; idque adeò manifestum est in hac nostra hypothesi,ut vis illa manûs deprimentis major haut requiratur, quàm quæ solum aquæ obturaculo elapsuro resistentis pondus aliquantisper excedat. Sicut enim externus aër, cum interno aliàs parium virium, in Phænomeno ordinario vincit solâ cylindri aquei obturaculum infernè urgentis accessione; sic in hoc extraordinario, internus adjutus à manu deprimente tantilli roboris,quod aquei illius cylindri accessionem possit superare, victoriam necessariò reportat & obturaculum extrudit.

Causa 14. Phæn.



Fig. xix.

CONCLUSIO XII. Similiter in altero MORI experimento omnia succedunt ex voto & necessitate nostræ hypothe-

Causa 15. Phæn. pothefeos. Externus enim aërcum fubjecto fibi cylindro aqueò fuperat interni aëris folitarias vires,uti fæpiùs eft dictum & fic obturaculum in valvula fuftentat. Quod fi verò aqua per obturaculi commiffuras fe infinuet ut fupernæ ejus faciei fupereminere incipiat, interni aëris vires hac nova ponderis aquei acceffione magis magifque augentur, ita ut, aquâ intra tubum cum illa extra eundem ad æqualem altitudinem & æquilibrium reductâ, tum demum incipiant intus extufque prementium vires adæquari. Tum verò intus prementibus accedens proprium obturaculi pondus hæc facit neceffariò vincere, propriumque lapfum fuo ipfius auxilio procurat. Quod fi obturaculo pondus f infuper appenfū eft, quo majus hoc fuerit,eo plus auxilii feret aëri interno,ut extrudere obturaculum etiam antè poffit, quàm aqueus cylindrus intra tubum cum exteriore ad æquilibrium pervenerit. Utrumque igitur MORI experimentum ejusmodi eft, ut, nifi fic haberent, hypothefis noftra caderet hoc uno ictu, & tamen (quod mirum) eandem hanc iis ipfis fuis experimentis profternere conatur Morus; quàm feliciter autem, videatur in Appendice hujus Part. II. num. XLVIII. &c.



TENTAMEN IV.

De *Hydroftathmicis quibusdam inftrumentis eorumq; lufibus cum voluptate fpectandis.*

I.

Diverforum liquorum pondus diverfum effe tum aliunde conftare diximus, tum ex eo maximè cerni, quòd, quæ in uno fubmerguntur corpora,in aliis fupernatent, & quæ fupernatant in pluribus,in uno tamen profundiùs, quàm in altero,mergantur; indeque fponte fua fequebatur hoc monitum: Ferrum, plumbum,aliaque metalla, etiam fibi relicta

licta nulloque artificio adjuta, natare, non esse ex eorum numero, quæ naturæ vires excedant; eadem verò, ut in aqua limpida liberè natent, citra miraculum fieri non posse.

II. Hæc ut paterent magis, & viam ad sequentia nobis pararent, argento vivo primùm intra vasculum quoddam effuso injecimus, plumbeum, ferreum, æneumque, globulos, omnesque natantes in isto liquore spectavimus; eâ tamen observatâ differentiâ, ut plumbeus æneo, & hic ferreo profundiùs mergeretur, tametsi æneus plumbeo multò major & absolutè ponderosior esset. Phæn. I.

III. Mox annulum aureum, absoluto suo pondere istis globis singulis intervallo magno cedentem, in eundem fluorem argenteum projecimus, eumque mergi statim fundumque petere vidimus primâ vice. Verùm cùm alterâ tertiâque vice idem in eodem annulo, ex vasis fundo iterum protracto, tentaremus, hæsit is in summitate Mercurii, ita ut aliqua ejus particula emineret; sed pulsus tamen digito fundum denuò petiit. Phæn. II. Phæn. III.

IV. Notavimus etiam aliâ vice amici cujusdam annulum unà cum nostro projectum, pariter eminuisse, cùm noster esset penitus submersus; institutaque postmodum utriusque diligentiore comparatione, vel ex coloris diversitate diversam auri in utroque bonitatem æstimare posse nobis videbamur, indeque modis aliis, aurum melioris notæ à viliore dignoscendi, hunc etiam accensere. Phæn. IV.

V. Quemadmodum autem in uno hoc eodemque liquore diversa corpora gravia diversimodè natare mergique videramus; ita de uno eodemque corpore in liquoribus diversis, ut idem demonstraremus auditoribus nostris, experimento primùm vulgari ipsorum animos præparare placuit. Ovum igitur gallinaceum recens exclusum in vasculum vitreum aquâ limpidâ plenum ubi demisissemus, ad fundum vasis confestim petere cernebamus. Mox verò exemptum &, posteaquam in eadem aqua salis communis manipulum Phæn. V.

solvissemus, in salsam iterum demissum, eminere magnâ sui parte & summitati supernatare deprehendimus.

VI. His ita præmissis instrumentum quoddam Hygrostathmicum à vitrario quodam Noribergensi conflatum, fabricæ simplicioris quidem, sed efficaciæ utilissimæ spectatuque jucundæ in medium produximus, quod *Athanasium Kircherum* in Mundo Subterr. Lib. V. Sect. II. Cap. V. sub nomine *Hydrometri* descripsisse posthac reperimus: Est hoc nihil aliud quam phiala parvula ex vitro tenuiore ad lampadem parata, ejus ferè, quæ hîc picta cernitur, & figuræ & magnitudinis. Globulo cavo A infernè cohæret artificis dexteritate sacculus pariter vitreus B, intus aperturâ satis amplâ cum cavitate sphærulæ A communicans. In hunc sacculum per colli C D angustiam sigillatim erant demissi plures globuli plumbei minutissimi, qui pondere suo machinulam leviculam infra liquorum summitates aliquousque deprimerent, suoque æquilibrio, quod concusso tantillum acculo facillimè obtinetur, erectam servarent: His verò dimissis, quantum satis erat, (*Kircherus* argentum vivum infundi jubet) collum C D supernè ad D hermeticè, quod vocant, claudebatur, ne globulorum numerus ac pondus proposito semel accommodata, mutationem deinceps pati ullam possent. Colli longitudo C D claviculis quasi quibusdam ex colorato vitro sive smalto defixis in partes aliquot quam proximè æquales divisa, & sic instrumentum totum paratum erat.

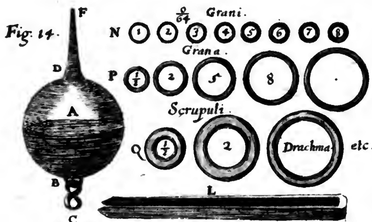


Fig. 13

VII. Usum

VII. Usum ejus ut oculis ipsis Auditorum nostrorum exponeremus, pocula vitrea plura, vino, cerevisiâ, aquâ dulci, salsâ, lacte, spiritu vini, argento vivo denique, plena supra Phæn. VI. mensam ordine posuimus, &, cùm machinulam nostram Hygrostathmicam in singula successivè demisissemus, observatum est, in lacte & cerevisia ipsam ad gradum primum usque mersam constitisse; in aqua salsa infra hunc primum; in limpida sive dulci ad tertium, in vino ad quartum gradum descendisse; in spiritu vini fundum protinus petiisse, & econtrà argento vivo impositam ne supremam quidem ejus superficiem penetrâsse, sed stare jam erecto situ non ampliùs valentem; in alterum latus pronum procidisse.

VIII. Non potuimus, quin hac occasione declararemus modum alium ponderandi liquores, quem celebris ille Peregrinator *Monconysius* antehac ad SERENISSIMUM ELECTOREM PAL. CAROLUM LUDOVICUM transscripserat; prout inter Epistolas Part. III. Itin. p. 3. fusiùs est legere. Res tota paucis huc redit: sit in promptu vitrea phiala A, nostræ ferè similis, infernè ad B annello



instructa, cui parvulum appendi pondus C queat, æquipollens parti quartæ unius drachmæ, Gallis *un denier*, Germanis ein Pfenning-Gewicht/ appellatæ. Hæc phiala, intus, uti nostra, plumbeis granulis, aut limaturâ ferreâ, aut cerâ fusâ, aut argento vivo sic oneretur, ut aggravata porrò unco suo argenteo C, supernatet tamen omnibus liquoribus quorum pondus examinare fert animus, nec in ullo submergatur penitus. Sic parata & supernè ad F hermeticè sigillata libretur exactè, sed sine suo superpondio, ad bilancem, ejusque pondus reducatur ad grana vel etiam ad partes sexagesimas unius grani, harumque numerus adnotetur sedulò, ut in memoriam facilè revocari queat. Deinde, præter uncum argenteum C, parati sunto annelli pariter argentei, quales hîc serie triplici N, P, Q, exhibentur, & ejus, quod singulis adscriptum est, ponderis. Denique forcipulâ, pro annellis facilè arripiendis opus est, qualis hîc ad L depicta cernitur. Addit *Monconysius* capsularum quoque formam, pro asservandis commodè tum phialâ ipsa & forcipulis, tum verò maximè pro pondusculis memoratis in loculamenta sua distributis, (quorum plura quippe in singulis generibus requiruntur) ut promptè haberi & usui accommodari queant: sed hæc, quia accidentaria sunt, cujusvis dexteritati relinquemus, quæ facilè commodiorem etiam ipsâ illâ à Monconysio præscripta adveniet.

IX. Usus interim instrumenti in examinandis liquorum ponderibus in hoc consistit: Appenso unco argenteo C, qui phialam erectam sustentet, demittatur ea in liquorem ponderandum, hactenus ei supernatans. Deinde forcipulâ L arrepti annelli argentei ex suis loculamentis collo F D forinsecus immittantur tot numero, ex majorum primò, dein ex minorum generibus, donec phiala tota præcisè mersa sit: quo facto, in unam summam colligantur pondera, tum ipsius phialæ, tum unci C & annulorum omnium ex collo suspensorum; quæ summa adæquabit pondus tantæ partis ex illo

liquo-

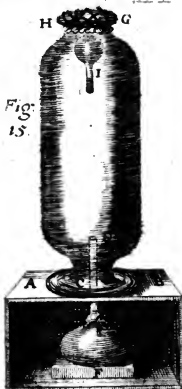
liquore,quæ mole suâ adæquaret phialæ unci & annulorum collectas pariter magnitudines. Quod si igitur ad mergendam eandem phialam in liquore alio sit opus paucioribus aut pluribus annulis in proclivi erit judicare, posteriorem liquorem esse priori graviorem specie aut leviorem eâ proportione, quam excessus vel defectus plurium aut paucio- rum annulorum determinat.

X. Eam proportionem ut calculo præcisiùs subducere & aliorum liquorum pondus specificum ad pondus aquæ, tanquam liquoris communissimi, reducere liceat; hanc porrò ex Monconysio præscripsimus regulam: 1. Reducatur phiala cum aqua, per impositos annulos, ad æquilibrium antè dicto modo, & notetur ejus pondus in grana & sexagesimas grani resolutum. 2. Reducatur similiter phiala per suos annellos ad æquilibrium cum alio proposito liquore, notato rursum toto compositi pondere in sexagesimas grani pariter resoluto. 3. Subtractis his ab illis aut illis ab his quæratur æquilibriorum differentia. 4. Cùm aliunde notum sit, argenti pondus ad pondus aquæ ejusdem molis esse ut 31. ad 3; fiat, ut 31. ad 3. sic differentia inventa ad quartum proportionalem, qui exprimit pondus aquæ, quæ mole responderet differentiæ argenteæ. 5. Si ad æquilibrium alterum efficiendum annulos addere porrò oportuit istis, qui primum, aquæ sc. æquilibrium constituerant, addatur inventa pars proportionalis ad pondus primi æquilibrii; sin auferre aliquos necessum fuit, subtrahatur ab illo, & habebitur pondus specificum liquoris dati, ad pondus aquæ specificum collatum, & sic proportio gravitatis specificæ aquæ ad gravitatem specificam liquoris alterius.

XI. Hæc Auditorum nostrorum auribus, & nunc Lectoris nostri oculis exponere, consultum duximus, experimentum ipsum cujusque placito & dexteritati relinquentes. Aliud verò inventum Hydrostaticum, quod apud eundem *de Monconys. Itin. Part. I. pag. 173.* descriptum est, nòn solùm

tentare

tentare reipsâ, sed accessione novâ perficere collubuit; utpote quod & spectatu jucundum videbatur, & ad solvendam quæstionem Physicam, utrum aqua etiam compressionis alicujus capax sit, nec ne, aut rectiùs aliorum solutionem dijudicandam, haut parum facere. Sumptâ igitur libertate mutandi quædam hinc inde non essentialia, parari nobis in officina vitraria fecimus ampullas aliquot sive lagenas ejus præter propter figuræ, quæ hîc cernitur. Sed magnitudinis amplioris, altitudine quippe CG, 8. vel 9. digitos exæquante & proportionatâ latitudine. Superius orificium HG satis amplum fieri curavimus, duorum circiter digitorum aperturâ, ut bullas vitreas majusculas, qualis ad I sub minori formâ cernitur, isthac intromittere liceret. Fundus in medio perforatus fistulam sive tubulum vitreum DE, circumcirca probè munitum infra lagenæ basin longiùs exporrigit, ita ut, ad statuminandam lagenam, opus sit capsulâ supernè in C rotundo foramine pertusâ, per quod immissô tubuli porrectiore extremitate E, basis lagenæ postmodum supernæ ejus superficiei incumbat; tametsi hęc capsula simul ad artificium tegendum faciat, uti postea videbimus. Statuminata igitur sic lagenâ, extremitati tu-



tubuli E, in eum finem annulo quodam vitreo obvolutæ, circumligavimus veſicam multiplici filo ſic conſtrictam, ut aqua infuſa nuſpiam elabi poſſet, etſi valdè preſſa. His ita paratis aquam deſuper infudimus per orificium H G, quæ per canalem D E deſcendens veſicam E F primùm, dein canalem ipſum, ac tandem ampullam H D totam adimplebat. Tum bullam I ſic libratam, ut aquæ ſupernataret quidem, ſed pauculo pondere onuſta mergeretur, in aquam demiſimus, ita hærentem circa ſupremam hujus ſuperficiem. Mox operculum ligneum torno factum ac cerâ reſinosâ probè circumlitum orificio G H adaptavimus, eadem cerâ porrò ejus commiſſuras omnes undique ſolicitè obturantes, tandemque veſicâ ſuillâ tectum filò duplicato fortiter adſtrinximus undiquaque, ut arctiſſimè dictum orificium clauderet, haut facilè inde etiam validiore impulſu dimovendum.

XII. Ita paratis omnibus cùm utraque manu veſicam ad K & L validè compreſſiſſemus, confeſtim bullam I ex loco ſupero ad ambullæ fundum D ſuâ quaſi ſponte deſcendere, manibusque infernè remittentibus ad ſumma viciſſim eniti, non ſine voluptate, conſpeximus; ita lapsûs ejus & ſubſultûs alternos pro lubitu procurantes. Ac erat profectò res mira hæc in oculis ſpectatorum, à quibus apertam capſulæ faciem ſtudio averteramus, ut neque de veſicaria illa ſtructura, nec de compreſſione ipſius eis quicquam conſtaret, videre ſcilicet bullam in aqua libera & ſenſibiliter immota fere, nunc aſcendere nnnc deſcendere, movente vel impellente causâ interim nullibi comparente. Ac poterat artificium omne adhuc magis occultari, ſi manuum comprimentium loco intus quædam quaſi forcipula fuiſſet adaptata, cujus vel utrumque vel alterum ſolùm brachium per anguſtam quandam fiſſuram à capſæ latere prominens levi brachio tractari potuiſſet; anteriore interim illa apertura valvæ cujusdam ope penitus occlusâ; id quod etiam poſtea feciſſe- Phæn. VII.

I mus,

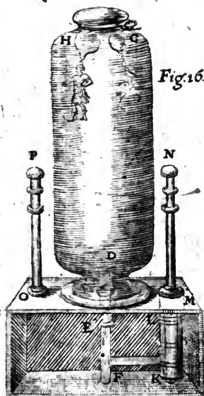
mus, nisi modus alius interioris illius fabricæ, & occultior & multò commodior, in mentem venisset, paulò pòst describendus.

XIII. Oportet enim hoc loco, præter illam incommoditatem, quòd vesicæ liquorum aqueum per aliquot dies continuos ita continentes paulatim putrescere, dein fœtere, tandem perfluere incipiant, illud quoque priùs commemorare, quod casu nobis oblatum est, & cuivis alii non ita facilè in mentem veniret. Elegeramus primùm ad hanc structuram vesicas bubulas, tanquam robustiores opinione nostrâ & vim illam compressionis impunè magis passuras: non poteramus autem ex illo genere reperire ullam, quæ sic compressa vel primâ statim vice non perflueret experimentique speratum successum non sufflaminaret. Impatientes igitur ejus incommodi ad suillas, quas minus aptas ante judicaveramus, desperato quasi consilio, confugimus, easque præter opinionem minus perfluere bovinis, & violentam illam compressionem fortiùs tolerare, experti sumus, ex voto sic quod intenderamus obtinentes, ac deinceps hasce solas huic operi destinantes.

Phæn. VIII

XIV. Quia tamen nec harum ope constantiam artificio conciliare licebat, de nova fabricæ ratione nobis cogitandum fuit. Semotâ igitur vesicâ, extremitati canalis E adferruminavimus alium canalem cupreum E F, infernè ad F clausum fundoque capsulæ firmiter innixium, qui transversum alium F K transmittit in syringam orichalceam K L infrà supraque ad K & L probè firmatam. In hanc syringam demissus ante fuerat embolus sive pistillum N, M, L, ejus cavitatem parte sui imâ L exactissimè replens, ne vel aëri vel liquori transitus concedatur. Hoc pacto paratis omnibus & attracto sursum pistillo N L quantam poterat (cui ex opposito respondet sigillum P O similis formæ, sed in O fixum, partim ornatûs ac artificii tegendi gratiâ, partim

tim ut alterâ manu prehenſum capſam firmet) infudimus deſuper aquâ (impoſterum ſpiritum vini adhibituri, quod corruptioni minus eſt obnoxium) ac intromiſſis icunculis è bullis ſuis H & G ſuſpenſis, orificium ſuperum omni cura arctiſſimè concluſimus, valvam inſuper infernæ ciſtulæ a-derturæ obducentes. Sic tectâ penitus internâ fabricâ, cum Auditorum noſtrorum oculis expoſuiſſemus machinulam, in icunculas H, G, unicè defixos eſſe juſſis, ſiniſtrâ manu prehenſo ligillo P O, dextrâ lentè depreſſimus piſtillum N L verſus K, confeſtimque ſpectavimus icunculam H primùm, & paulò poſt alteram ad fundum D deſcendentes, mox verò, cùm lentè iterum piſtillum N L ſurſum attraxiſſemus, in locum priſtinum ſucceſſivè iterum aſcendentes. Phæn. IX.



XV. Non eſt tamen diſſimulandum, in primo hujus rei tentamine contigiſſe, ut, cùm attraheremus piſtillum ante depreſſum, icunculæ cum ſuis globulis in aſcenſu jam conſtitutæ ad fundum ſubitò reciderent, ibique poſteà hærerent, nullâ piſtilli vel attractione vel detruſione ad ſummita- Phæn. X.

 tem

tem iterum evehendæ; cùm interim ipsarum loco concitatas aliquot in aqua bullas eô eniti non sine strepitu percepissemus.

XVI. Unicum adhuc Phænomenon, quod est ejusdem generis cum superioribus, adjiciemus. In Part. I. Tentam. V. Phæn. IV. sphærulæ cavæ B, quæ collum angustius ad K apertum habebat in summitate aquæ A C sic libratam, ut onere exiguo accedente mergi posset, superaffuderamus oleum, à quo pressa sphærula magis magisque tandem, impetu recepto, ad fundum usque descendebat. Oleosum hoc & squalidum experimentum in aliud mundius & sordium minùs habens commutare gestiebat animus. Librabamus igitur sphærulam in summitate A C aquæ multo sale priùs impraegnatæ, eidemque postea superaffundebamus limpidam tanquam leviorem; ita sperantes eundem, ex pari ratione, effectum, sed frustrà: sphærula enim cum aqua dulci affusa sensim in sublime evehebatur. Cùm hac viâ non processisset, aliâ rem aggrediendam censuimus, sphærulæ, super aquâ salsâ iterum libratæ, affundentes spiritum vini, votique nostri statim compotes: non solùm enim loco suo hærebat sphærula à spiritu vini altiore jam cylindro tecta, sed tandem, hoc ulteriùs excrescente, ad ima ferebatur; eratque jucundum aquæ salsæ & vini adusti con-

Phæn. XI.

Phæn. XII.



confinia non distinctè solùm cernere, sed motu etiam ultrò citroque vacillantis superficiei communis dignoscere.

XVII. Exhibitis enarrato modo Phænomenis, eorum causas etiam ex recepto more conati sumus exponere, illatis sequentibus conclusionibus:

CONCLUSIO I. Quia Mercurius specie gravior est quàm ferrum, æs & plumbum, h. e. globulus e. g. ex argento vivo plus habet ponderis, quàm globulus æqualis ex ferro, aut ære aut plumbo (id quod bilance capta experimenta docent) gravius autem majore nisu deorsum tendit, quàm minus grave, non potest autem actu ipso descendere, nisi alterum, quod levius est, attollat; ideò argentum vivum, valdè fluxum & mobile, dum pondere suo ad ima detruditur, alia se leviora, adeoque ferrum etiam & æs & plumbum attollit, & innatare sibi facit. Neque tamen hæc, dum ab illo sic attolluntur, nihil contra moliuntur; quin potiùs, cùm ipsa quoque suum pondus habeant ac deorsum connitantur, etiamsi superata ab illo liquore ponderosiore, eidem tamen sese resistendo pro viribus ingerunt: quamobrem, cùm plumbum plus habeat ponderis quàm æs, sub æquali mole seu magnitudine, & æs quàm ferrum, plumbum etiam profundiùs mergi sub argentum vivum, quàm æs, & hoc quàm ferrum, oportuit. Contrà verô rem habere cum auro necessum est, utpote quod specie gravius est, ita sc. ut quælibet exigua auri portio e.g. annulus aureus reverà plus ponderis habeat, quàm portio Mercurii æquè magna, annulus v.g. ex Mercurio fluido, si formari posset, isti aureo secundum omnia æqualis, h. e. quàm tantum Mercurii, quantum caperet modulus in quo aureus fusus erat. Ex quo fit, ut annulus aureus, æqualem semper sibi argenti vivi molem attingens, hanc locum cedere cogat, aliamque subsequentem similiter, donec fundum attigerit.

Causa 1. Phæn.

Causa 2. Phæn.

CONCLUSIO II. Quod autem semel mersus ac facilè deinceps hæsitaverit aliquantulum, in causa procul dubio fuit uligo quædam & cuticula quasi in summitate Mercurii, Causa 3 Phæn.

tantillum ipsum detinens, donec accedente digiti pulsu esset disrupta; quemadmodum constat aciculas leviores in suprema stagnantis aquæ superficie leniter repositas quiescere, ab uligine vel cuticula simili tantisper sustentatas, quâ semel ruptâ nullibi porrò hæsitat. At enim cur primâ statim vice non hæsitavit annulus, ab eadem uligine detentus? Credo ideò id tum non esse factum, quòd aurum tum adhuc purius specificum suum pondus illæsum salvumque exerceret; deinceps autem, cùm nemini sit ignotum, quàm promptè se insinuet è vestigio Mercurius in auri poros, aliquantum jam imminutum sufflaminari faciliùs posset. Quae ipsa quoque causa est procul dubio, quòd ignobilius aurum difficiliùs mergatur, quia sc. ob admixtas adhuc impuritates, specifico ponderi necessariò aliquid decedit. Compositum enim seu mixtum è graviore & leviore necessariò levius est graviore puro, si sint æqualis utraque magnitudinis.

Causa 4. Phæn.

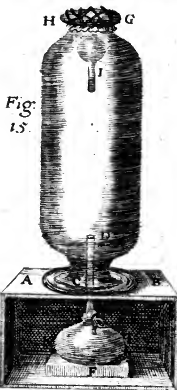
Causa 5. Phæn.

CONCLUSIO III. His verò rectè perceptis Phænomeni quinti ratio pariter est in propatulo. Recens ovum plus habet ponderis quàm tantundem aquæ dulcis, h. e. si ovum ad bilancem expendatur exactissimè, & postmodum, interioribus ejus per foramen exiguum effusis, aqua dulcis omnem ejus cavitatem expleret; hæc aqua, unà cum aliquo ejusdem superpondio quod testæ tenui corpusculo responderet, minoris est ponderis quàm ovum priùs fuerat. Igitur ab ovi corpore pressa moles æqualis aquæ dulcis huic necessariò cedit mergique illud patitur. A sale autem multo impraegnata aqua redditur seipsâ gravior, ita ut aquæ sale saturæ tantundem, quantum ovi prædicti cavitatem expleret ac testam insuper exæquaret, plus habeat ponderis quàm tantundem aquæ dulcis & plus etiam quam ipsum ovum adhuc integrum. Quamobrem ipsa sibi locum inferiorem poscens, ovum attollit, sibique innatare facit: Et hoc est specificè gravius esse.

CONCLUSIO IV. Vix autem est ovum ovo similius in præsenti negotio, quàm hygrostathmica nostra machinula,

la,quam num. VI. & sequ. descripsimus, *Hygro-Barometrum* fortassis haut incongruè dicenda. Mergitur illa in spiritu vini,quia hic ipsâ specie levior est;in cæteris emergit,quia specie sunt graviora; & quò plus gravitatis habent specificæ liquores singuli præ ipsa,tantò magis eam allevant: ita ut reciprocè,ejus major minorve in aliquo liquore emersio,argumentum sit ac indicium infallibile majoris etiam vel minoris gravitatis specificæ;tametsi præcisè, quâ proportione differat hæc in uno & in altero liquore, nondum determinare ausit, ut altera illa *Monconysii* num. VII.& seqq.à nobis descripta, quæ cætera eodem cum nostra fundamento nititur. Causa 6. Phæn.

CONCLUSIO V. Nititur autem eodem & altera, quæ bullam vitream in eodem liquore, nunc ascendentem, nunc descendentem exhibet,ob causam non aliam, quàm quòd bullam memoratam modo leviorem liquore dicto efficiat, modo graviorem. Etenim, dum utraque manu premitur vesica K L aquæ plena, coacta cedere aqua, nec exitum tamen ullum inveniens nisi per canalem E D in suprapositam ampullam D G, hujus aquam pariter urget ac locū sibi concedere quasi postulat. Hæc igitur ita sursum adacta, cùm omnem Causa 7. Phæn.



ampul-

ampullæ cavitatem jam ante repleverit, aut obturaculum H G loco suo movet & attollit (quod ne fiat arctissimâ ejus adstrictione jam præcautum supponitur) aut intra bullam vitream I, non nisi aëre plenam subintrare connititur. Tametsi igitur aër bullæ interior huic aquæ subreptioni, quantum potest resistat; ob suam compressibilitatem tamen aliquousque introrsum se cogi in angustius spatium cogitur, prout equidem oculis ipsis in collum bullæ grandioris I, aquam ad ejusdem caput fere ascendentem vidimus. Hoc autem modo fit, ut eadem hæc bulla, quæ antea cum solo suo aëre specie levior aquâ vel liquore fuerat eique supernataverat, nunc cum eodem illo suo aëre, cujus interea nihil deperditur, & insuper facta sibi novâ aquæ accessione, specie gravior eodem liquore reddatur, atque ita fundum petat, ibidemque tamdiu hæreat, quamdiu liquor ampullæ pressus aërem internum bullæ in istis angustiis detinere valet. Quamprimum autem manuum pressura in K & L remittit, & aqua sursum expressa proprio suo pondere in vesicam relabitur, nec illa portio, quæ bullæ collum antè coacta intraverat, à viciniis aliis ampliùs eodem adigitur; in angustiis constitutus aër, elateris sui, nunc haut ampliùs sufflaminati, virtute se iterum expandit, & aquam, tanquam ingratum sibi hospitem, extrudit, eoque pacto levior iterum reddita ab aqua graviore ad superiora evehitur.

CONCLUSIO VI. Nec alia Phænomeni prorsus similis in altera machinulæ forma ratio est, cùm novi hæc nihil habeat, nisi quòd loco manuum prementium, embolis syringæ aquas urgens, tametsi nec ipse sine manu premente, commodiùs adhibetur. Quòd autem in hoc posteriore casu bullæ vitreæ cum appensis sibi sigillis non simul, sed una post alteram descenderint & ascenderint, in diversa ipsarum aërisq; sui proportione ad aquam positum erat, imò & in diversa collorum amplitudine & longitudine &c. ob quas circumstantias aqua copiosior aut paucior, celeriùs aut segniùs, subingres-

Causa 9. Phæn.

ingressa, citiùs unam, alteram tardiùs, ex statu minoris in statum majoris gravitatis disponere potuit, & in oppositum rursus statum aër eadem ratione suis carceribus iterum citiùs aut tardiùs erumpens.

CONCLUSIO VII. Quod autem in utroque illo casu aut manus premens, aut pistillum vel embolus urgens, effecerant, idem in casu decimi Phænomeni subrepens ex improviso aër causatus est. Cùm enim ea emboli seu pistilli pars, quæ cavitatem syringis L K exactè debebat explere, ab initio fuisset paulò brevior, in extractione pistilli tantisper vacillantis accidit, ut in alterutram partem ipso inclinato, juxta latus oppositum aër subitò irreperet & ab aquis abreptus, ipsâ quippe specie levior, ad ampullę superiora exprimeretur; ubi locum aquæ priùs ibi constitutæ occupans, eam postea sibi subjectam alium quærere locum, verbo, bullarum vitrearum cavitates ingredi, easque explicato jam modo deprimere coëgit. Et quia aër in supremum illum locum semel elatus inde discedere nullo modo poterat, & consequenter aquæ subjectæ pressio

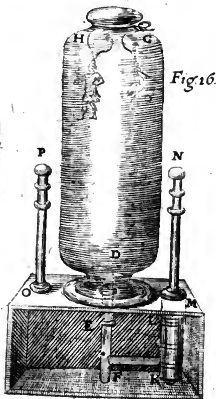


Fig. 16.

K non

non cessabat, ea quæ bullarum colla subingressa semel fuerat ibi quoque detenta non poterat non detinere etiam illas, in fundo adeò hærentes, donec obturaculo supero remoto, exitus aëri peregrino esset concessus.

CONCLUSIO VIII. Quemadmodum verò aër extraneus in casu præcedente aquam in bullarum fauces cogens, eas ita aggravatas faciebat descendere; sic eundem effectum
Causa 12. Phæn. spiritus vini præstitit in casu duodecimi Phænom, eo planè modo, quem de superinfuso oleo Part. I. Tentam. V. Conclus. II. pluribus exposuimus, ex hactenus dictis etiam abundè
Causa 11. Phæn. manifestum. Quòd verò dulcis aqua super salsam, & in ea librata m sphærulam, eundem effectum non habuit, causa fuit procul dubio dulcis aquæ, cum salsa facilior commistio & confinia utriusque magis dubia & confusa. Quia enim aqua dulcis, tametsi aliàs salsâ levior, ex contactu salsæ facilè salsedinem & ipsa contrahit adeoque gravior evadit; fit, ut æquè ac salsa prior sphærulam se jam leviorem attollat ac innatare sibi faciat.

CONCLUSIO IX. Ex omnibus autem hisce Phænomenis evidens quidem est etiam oculis ipsis aëris intra bullas contenti compressio. Aquæ verò similem aliquam compressionem inde exprimere nondum ita tutò licet. Cedit equidem pressa aqua manifesto, sed cedit in loca priùs haut occupata. Utrum in se ipsam insimul cedat aliquantum, è spatio quod embolus decurrit cum eo non solùm, quod aqua in bullarum collis occupat, sed etiam cum aliis, imprimis circa obturaculum, receptaculis circumspectè exquisitis, comparato judicandum esset.

Causa 8. Phæn. CONCLUSIO X. Nihil porrò superest, quàm ut de VIII. Phænomeno pauca dicamus, ejus causam ex ipsis circumstantiis facilè hariolantes. Suillas sc. vesicas oportet esse subtilioris ac densioris texturæ quàm bubulas & angustiorum pororum; siquidem (quod in enarrandis Phænomeni

cir-

circumſtantiis eramus obliti) ſic excipiunt intus aquam, ut extus ne madant quidem: cùm bubulæ aquâ multâ, tametſi cautè infusâ, onuſtæ forinſecus etiam ſtatim humere deprehendantur; id quod in ternis unâ vice comperimus. Quia tamen interim bubulæ non minùs quàm ſuillæ, validè licet inflatæ, aërem retinent, hoc ſimpliciſſimo quoque experimento confirmatur id, quod in Auctar. Part. I. p. 81. & ſequ. aliunde comprobavimus: *Aquam per anguſtiſſimos quosdam corporum poros faciliùs quàm aërem ſubintrare*, tametſi hic illâ ſit multò ſubtilior; id quod aliam cauſam quàm particularum, utrobique quidem inſenſibilium, & in aqua procul dubio majorum, figuram habere non videtur. Aëris nimirum, etſi exiguæ, ramoſæ tamen particulæ ad latera pororum anguſtiorum faciliùs hærent, & ſic aliis ſui ſimilibus implicitæ difficilius penetrant, ubi aqueæ, tametſi majores, flexibiles tamen & glabræ, motu lubrico faciliùs elabuntur.



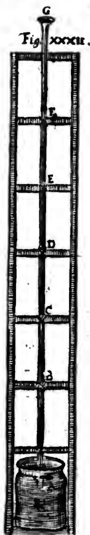
TENTAMEN V.

Circa *Siphonis Reflexi grandioris & alia cognata Phænomena.*

I.

IN Part. I. Tentam. VII. deſcripſimus tubum vitreum A G 36. circiter pedes altum, ejusque Phænomena horumque cauſas prolixè declaravimus. Ex eo verò tempore, cùm rem eandem, etſi ſatis laborioſum, iteratis vicibus tentaremus, anno 1675, 1679. & 1681. obtulerunt ſe quædam alia notatu non minùs digna; quæ hoc loco commemorare operæ pretium fore putavimus.

Phæn. I.



II. Ac primò quidem anno 1679. paratis ritè, ut opinabamur, omnibus, aqua non cœpit solùm delabi, ut aliàs, à G ad F, sed cœptum semel lapsum continuavit postea, lentè quidem ad A tamen usque. Mirati tam inopinatum accidens, &, alicubi aërem irrepsisse facilè conjectantes, supremam commissuram ad F (quàm solam cerâ tantùm, non insuper vesicâ suillâ, uti cæteras, muniveramus, id sufficere rati in tantilla altitudine G F) communivimus solicitè magis, etiam vesicæ portione cautè circumligatâ, & exemplò iteratum experimentum ex voto successit, delapsâ primùm Aquâ ex G ad F per aliquot pedum altitudinem, ibi verò postmodum hærente, tametsi epistomium inferum mansisset, ut antè, reseratum.

III. Ex causa verò quam huic effectui dudũ assignaveramus, in promptu erat hariolari, si recipiẽs exhaustum applicaretur eidem tubo utrinque aperto, necdum aquis repleto, alterâ tamen extremitate A eis immerso, fore, ut recluso recipientis epistomio, aqua ex vase Z per tubum AG saltem ad F usque ascenderet; in ipsum verò recipiens effunderetur, si hoc infra locum consistentis aliàs aquæ applicaretur. Hoc igitur ut facto ipso experiremur, an. 1675. recipiens vitreum, anno 79. cupreum amplius, quod inferiùs describetur, accommodavimus tubo nostro grandiori supernè decurtato, in pavimento tertiæ contignationis,

tionis, mediante tubulo recurvo F HI, paratisque omnibus & recluso tandem epistomio, ex imo vase A celeritate maximâ per duas contignationes aqua ad altitudinem plus quam 25. pedd. cum notabili strepitu sublata est; neutrâ vice tamen (ne quid dissimulemus) attigit penitus recipientis orificium: id quod equidem miros nos habere non debuit, quandoquidem spectatorum nostrorum impatientia sat temporis haut concessit nobis, ad superiores tubos primùm auferendos, tubulum recurvum I H I decenter aptandum, epistomium recipientis huic cautè inserendum, omnes commissuras solicitè contra obreptionem aëris muniendas, ac inprimis recipiens ipsum, præsertim illud grandius cupreum, funditus exhauriendum. Sufficiebat igitur Phænomeni partem

Phæn II.

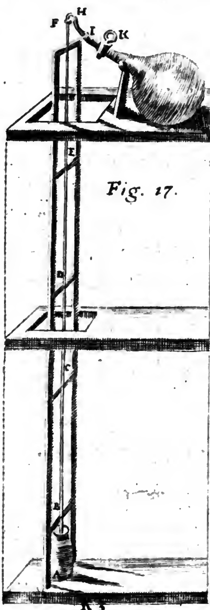
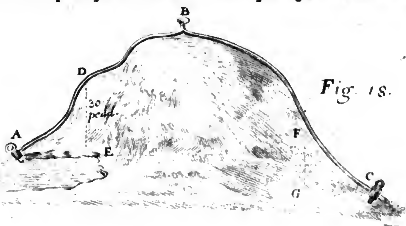


Fig. 17.

tem præcipuam ſpectâſſe, adhærentium defectuum cauſas, poſtea declarandas, evidenter pernoſcentibus.

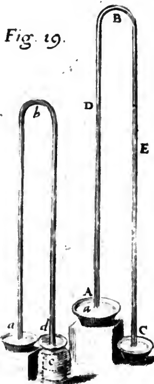
IV. Ex habitis huc usque circa aquam, in Tubo illo grandiore ex altitudine ſc. 30. pedibus notabiliter majore delabentem, circa trigeſimum autem vel 31. pedem ſubſiſtentem (quia ſcilicet externi aëris pondus ſub altitudine majore ipſam ſuſtentare non valet) oſtendimus in Auctar. Tentam. VII. Part. I. p. 64. non potuiſſe unquam ſtare promiſſis ſuis, *Heronem*, *Portam*, aliosque, qui ex una valle in oppoſitam aliam, ope ſiphonis reflexi, aquas trans altiſſimorum etiam montium cacumina derivaturos ſeſe receperant: Repleto enim deſuper ope infundibuli B utroque ſiphonis crure B A



& B C infernè clauſis, ex eorum præſcripto, ſi poſtmodum, infundibulo B ſolicitè obturato & contra aëris ingreſſum munito, epiſtomia ad A & C reſerentur, neceſſum eſt, vi Phænom. ſuperiùs num. II. iteratò commemorati, aquam in utroque crure à B ad D & F usque delabi, & ibi demum ſubſiſtere ſub altitudine D E vel F G 30. circiter pedum, ſiquidem utrumque epiſtomium aquæ ſtagnanti merſum fuerit; ſin alterum C in aëre aperto conſtitutum fuerit, neque nimis

nimis anguſtum, ex crure B C aquam omnem quidem effluere, alteram autem ex crure B A non ſequi, ſed in contraria potiùs, uti dictum, retrolabi.

V. Conſequentiam adeò manifeſtam confirmatum ampliùs iri dixeramus alleg. Auctariorum loco, ſi argentum vivum per ſiphonem curvum, tribus pedibus notabiliter altiorem ex uno vaſe in alterum transfundi non poſſe deprehenſum foret, cùm eadem utrobique ſit ratio, quòd aëris pondus vel elaterium limitatum ac finitum non habeat plus virium, quàm quantum ad aquam ſub altitudine 30. pedd, aut paulò ampliùs, vel ad hydrargyrum infra totidem circiter digitos, ſuſtentandum poſſit ſufficere. Experimentum igitur ipſum, quod tum mente ſolùm conceperamus, hac aliâ vice ac deinceps ſæpius, capturi, ſiphonem vitreum reflexum A B C, 30. digitis altiorem argento vivo penitus repletum & utroq; orificio A & C veſicâ ſuillâ ceraque probè obligatum, ut inverti commodiùs poſſet, inverſum ita vaſculis duobus A & C hydrargyro aliquousque repletis immerſimus, tandemque remotis ſub hydrargyro cereis iſtis obturaculis, Mercurium in utroque crure ad ſolitam altitudinem delapſum in D & E ſuſpenſum hærere ac pro more ſtare vidimus, neutiquam verò ex A per B in C transfundi. Quandoquidem autem in hoc caſu



Phæn. III.

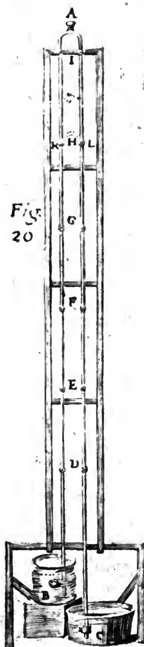
casu obturaculum utrumque non erat eodem temporis momento remotum, hydrargyri quoque lapsus in utroque crure non simul, sed in uno priùs, in altero posteriùs contingebat. Idcircò ne cui ex hac circumstantia superesse fortè scru-
Phæn. IV. pulus posset; alterâ quoque vice res eadem tentata est, ac siphon utriusque manûs indice pressiùs admoto obturatus & alterius cujusdam adjumento inversus; aptatisque decenter extremitatibus A & C suo quoque vasculo, simul remotis utroque digito hydrargyrum etiam simul in utroque siphonis crure, ut antè, delapsum est, nullâ ejus transfusione ex uno vasculo in alterum ne hîc quidem succedente.

VI. Deinde verò experimenta eadem ope tubuli recurvi vel siphonis alterius, *a*, *b*, *c*, cujus tota altitudo minor erat illâ, sub qua in præcedente suspensus hæserat Mercuri-
Phæn. V. us, capientes, hunc certè in utroque casu ex vasculo *a* in vasculum *b*, per crus brevius *a b* ascendentem ac per longius *b c* descendentem, transfundi manifestissimè observabamus ex
Phæn. VI. perpetuo augmento stagnantis in vasculo *c* hydrargyri & alterius contrà decremento. Quin &, cùm incideret commodùm, si longius crus *b c* posset subitò reddi brevius altero *a b*, ita sc. ut supra vasculum suum & hydrargyri in ipso summitatem illud emineret intervallo minori quàm hoc, Mercurium fore procul dubio retrogradum, elevato mox vasculo *c* (quod commodum adhibueramus profundius) donec hydrargyri stagnantis in ipso superficies attingeret præterpropter partem cruris *d* orificio *a* paulò altiorem; subitò Mercurius ex vasculo *c* in vasculum *a* retrofusus, ac vicissim demisso vasculo *c* in locum pristinum, ex *a* in *c* de novo transmissus cernebatur, novo prorsus, ut credimus, & jucundissimo spectaculo, non comparando tamen cum *Siphone Würtenbergico*, quem SERENISSIMUS PRINCEPS DOMINUS DN. FRIDERIGUS CAROLUS DUX WURTENBERGICUS ADMINISTRATOR, &c. &c. cruribus prorsus æqualibus viginti pedes altis (an sub altitudine 30. pedd. majore succeffu-

ſucceſſurum id opus pariter eſſet, ſcire valdè velim) & octodecim pedum intervallo divaricatis, orificii diametro verò $\frac{1}{10}$. pedes Würtenbergici exæquantibus, exſtrui fecit, eo quidem inter cætera eventu hactenus inaudito, ut aqua ex duobus labris ſive caſtellis horizontaliter, ſive in æquilibrio, poſitis (ſine quo poſitu inefficax eſt machina) alterutri infuſa, & ſiphonis orificium dimidiâ ſaltem aut quartâ parte adimplens, illico ſupra angulum ſeu culmen ſiphonis aſcendit & per oppoſitum crus effunditur, per hoc idem viciſſim in alterum refluxura, ſi ejus labro denuò fuerit infuſa alia, idque ſine tractione, ſuctione, impulſu, ut rarefactione alicujus machinæ; prout rem totam prolixiùs eſt legere in *Siphone Würtenbergico* Laudatiſſimi PRINCIPIS juſſu & liberalitate nuper publicato, per *Salomonem Reiſelium D. Conſiliarium & Archiatrum Würtenbergicum*, Virum Celeberrimum.

VII. Lubuit etiam altiorem ſiphonem A B C aquâ priùs repletum ac inverſum utroque ſuo orificio vaſculis A & C hydrargyro adhuc plenis immergere, ut, numquid novi ſe hîc offerret experiremur; & accidit ſanè, ut aqua quidem utrobique ſtaret, in crure tamen ſiphonis breviore argentum vivum ad altitudinem dimidii digiti & ampliùs aſcenderet, cùm longius crus B C aliquod digitis excederet longitudinem brevioris. Phæn. VII.

VIII. Sic igitur compertâ re in hydrargyro per ſiphonem reflexum non fluente, ſi hic excedat altitudinem ſolitam, quâ ſuſtentari ab aëre externo hydrargyrum in tubo Torricelliano ſolet, infallibilis analogia ſuadebat, etiam aquam per ſiphonem altiorem eo termino, quo aqua ab externo aëre pariter ſuſtentata in tubo Torricelliano ſubſiſtit, nunquam eſſe fluxuram. Quam ob cauſam etiam procul dubio nemo, quod ſciam, hunc effectum ipſo facto unquam tentavit, quod ejus indubium ſucceſſum, ſi parata rectè forêt omnia, nemo non prævideret, laboris autem in parando tantæ altitudinis ſiphone ac difficultates complures quilibet

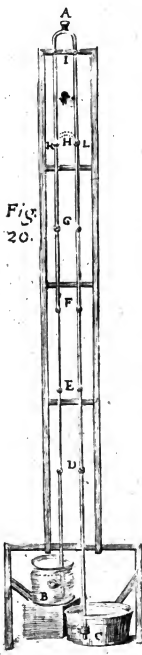


facilè cognoſceret. Attamen, cùm rei videndæ deſiderium apud Auditores noſtros haut uno ſe proderet indicio, aliqui etiam multò confirmatiores ſe fore crederent in eo, quod e ſimili circa hydrargyrum experimento per conſequentiam tantùm deduxeramus; nihil iſtis deterriti laboribus aggreſſi rem ſumus, ac plurium dierum labore ſiphonem reflexum è pluribus tubis vitreis ſibi mutuò inſertis, intra horreum publicum recondendis decimis deſtinatum, ereximus, ejus circiter formæ, quam hîc ad marginem, tametſi partium juſtâ proportione ob anguſtiam ſpatii accuratè non expreſsâ, cernere licet, & erectum ſic, ut alterum ejus crus A B pedum unum circiter eſſet brevius altero A C, aquâ ex infuſo croco flaveſcente replere deſuper per orificium A in ipſo flexu extremo A relictum cœpimus; ſed hoc primo tentamine ex duplici capite infelices, id quod & aliis ſimilia fortè tentaturis, & nobis ipſis in futuram cautelam hîc adnotâſſe non inutile futurum credimus. Primò enim, quod eventus nos docuit, in cæmento vel glutine, cujus ope tuborum inſertiones D, E, F, G, H, contra aquæ infuſæ effluxum & aëris externi ſubreptionem erant accuratiſſimè muniendæ, vitium erat; utpote

utpote quod aliàs è cera, pice, ac terebinthina ad focum luculentum decenter mixtis, confeceramus, hac vice verò (quia notare rem istam, tanquam vilem & obviam, in descriptione tubi simplicis Tentam. VII. Part. I. neglexeramus) picis admiscendæ penitus obliti. Deinde unius tubi gracilitas & angustia ad supremam flexuram I (non poterant enim vitriarii moderni in officina vicina Mariæburgensi tam longos amplosque nobis tubos parare, quàm ante plusculos annos pro tubo simplici facti erant ab opifice interea mortuo) aquæ, quæ per A fundebatur, descensuræ & aëris contrà ascensuri obviatione ac cessione difficili fluxum aquæ cohibebat in altero crure A B; dum interim alterum A C, jam repletum ad summitatem usque, tantum pondus tamdiu gestare coactum, hinc inde ad commissuras tuborum rimas agebat & aquam paulatim emittebat. Nihil aliud igitur hac vice demonstrare licuit, quàm aquæ, licet paucæ, sub magna tamen altitudine constitutæ, impetum vehementissimum, quem reseratis inferioribus ad B & C epistomiis, intueri pariter ac audire, cum adstantium plerorumque conspersione, dabatur.

IX. Alterâ igitur vice res erat tentanda, integro ferè triduo rursus insumpto, in resuendis primùm ac denuò committendis glutineq; tenaciore nunc connectendis tubis, obvoluta quoq; ubique stupâ & suillâ denique vesicâ funiculis validè constringentibus ubique superalligatâ. Quo facto, feliciùs equidem successit siphonis in utroque crure repletio, (posteaquam vulnus etiam, uni tuborum ex aquæ lapsu nupero procul dubio inflictum, & nunc demum ex aquæ novo profluvio cognitum, pari curâ ligatum fuerat) quin & idipsum quod præcipuè hoc experimento demonstrare constitueramus, ipsâ re deprehendimus; aquâ scilicet, apertis unà epistomiis inferis è vase B per A ad C non profluere in tanta altitudine, ut aliàs per siphones solet, sed statim in utroque crure ab A versus B ac C delabi: Verùm, cùm hic ipse descensus circa pedem trigesimum, ut aliàs in tubo simplici factum Phæn. IX.

 erat



Phæn. X.

erat & in ſiphone reflexo quoque cùm argentum vivum adhibuiſſemus hac etiam vice debuiſſet ſiſti, hæc altera experimenti pars nedum quidem ex voto ſucceſſit, aquâ paulatim ac lento gradu per univerſam utriusque cruris altitudinem deſcendente & per epiſtomia B ac C elapsâ.

X. Qùod cùm ex obreptione aëris per commiſſuram unam aut alteram intruſi (quem etiam bullatim per aquas deſcendentes eniti videbamus) ortum eſſe probè cognoviſſemus, ut enatam inde jure ſuſpicionem, (quòd aqua etiam per ſiphonem profluxura, nec lapſura retrò fuiſſet, niſi aër hic ſubingreſſus fluxum illum cohibuiſſet) tolleremus; demptis aliquot ſupernè tubulis, flexuram A cruribus jam brevioribus ſub altitudine circiter $25\frac{1}{2}$. pedd. Rhinlandicorum circa H, v.g. applicuimus, & munitis novis flexuræ commiſſuris repletoque iterum ad ſummum ſiphone aquâ limpidâ, & clauſo diligenter orificio ſuperno A vel H, recluſimus iterum epiſtomium utrumque B ac C (quæ hoc æquè ac priore caſu ſub aquas merſa fuerant) aquamque ex vaſo B per ſiphonis totam curvaturam in vas C circumferri manifeſtiſſimè animadvertimus, partim ex ejus augmento notabili in vaſe C

&

& opposito decremento in vase B, partim ex flavo colore aquæ tinctæ adhuc ex prioribus experimentis, quæ in locum limpidæ ex vase B in tubum B A C manifestò successerat; dum interim bullæ aëreæ copiosæ per medias aquas etiam hoc in casu elevabantur.

XI. Enimverò, cùm vasi B aliquousque jam evacuato novam infudissemus aquam, expectantes ejus continuatum ascensum; ecce subitò ipsam consistere observavimus, nullo ampliùs aut decremento in vase B aut incremento in vase C notabili, excurrentesque confestim in contignationes horrei superiores, deprehendimus supremam recurvi tubi flexuram ad H, ab aëre multo jam occupatam. Et eramus quidem, non hanc solùm experimenti partem, sed & priorem sub altitudine siphonis majore 34. pedd. Rhinl. iteraturi, posteaquam locus subrepentis aëris ex ipso bullarum exortu satis innotuisset, atque adeò malo huic fieri medicina facilè potuisset; nisi novo quodam infortunio nostro nonnemo è spectatoribus, demptorum antè superiùs & paulò post restituendorum tubulorum unum alterumque confregisset, quibus equidem quos substitueremus tum non habebamus.

XII. In aliam igitur occasionem experimenti hujus magni (sic enim haut minori jure id, credo, possumus appellare, quàm quo *Paschalius* suum in monte Averniæ Puy de Domme circa Baroscopium institutum *la grande experience* vocavit) perfectionem differentibus, nec acquieturis, donec omnibus numeris absolutum expectationi nostræ indubiæ responderit, satis hac vice erat hæc duo, tametsi non sine quodam impedimento interlabentis aëris (quo sublato certum erat rem omnem adhuc evidentiùs fuisse successuram) ostendisse: 1. Quòd per siphonem altum 25½. pedd. Rhinland. aqua transfundi ex uno vase in alterum, aut ex loco paulò altiore in paulò humiliorem possit, adeoque Portæ

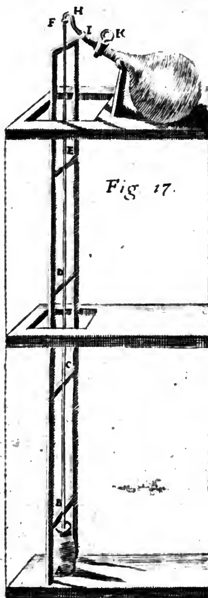
aliorumque desiderio satisfieri procul dubio, per collem ejusdem & paulò etiam majoris altitudinis in oppositam vallem aquas derivando: 2. Per siphonem autem, qui altus sit 34. pedd. Rhinl. aut ampliùs, idem fluxus succedere nullo modo queat, Portæque adeò & asseclarum ejus expectationem frustraturus necessariò sit; siquidem in hoc etiam casu tantillum saltem cœpisset ille fluxus, si esset possibilis, donec ab aëre intercepto fuisset cohibitus, prout in altero illo priore contigerat.

XIII. Causas autem tum horum, tum superiorum aliorum Phænomenorum ex jactis dudum fundamentis facilè suppeditabant Conclusiones sequentes:

Causa 1. Phæn. CONCLUSIO I. Aquam ex tubo grandi non solùm ad altitudinem solitam delapsam, sed penitus ad imum epistomium depressam esse ab aëre alicubi subrepente, manifestum est ex dudum dictis, & ex effectu contrario, h. e. lapsûs illius cessatione, postquam viæ omnes aëri subrepenti erant præclusæ. Necessum autem erat aëris illius obreptitii elaterium aquæ ponderi proprio junctum plus valere, quàm externi aëris elaterium solitarium, & sic aquam delabi.

Causa 2. Phæn. CONCLUSIO II. Ex adverso in sequenti casu externi aëris elaterem salvum ac integrum superare multum oportuit, elaterium in tubo & exhausto recipiente valdè debilitatum, unà cum aquæ levandæ pondere; ita ut, qui alioqui aquam sub altitudine 30. pedd. & ampliùs valet sustentare, nunc facilè suffecerit eidem allevandæ saltem ad altitudinem 25. circiter pedd. Equidem si recipiens fuisset ab omni aëre vacuum, & tubus F A similiter exhaustus penitus antè quàm epistomium A, sub aquas demersum, reclusum fuisset, aperto dein hoc epistomio, externus aër vi sui elateris aquam in loca illa vacua atque adeò in ipsam recipientis cavitatem fuisset expressurus, etiamsi altitudo F A trigesimum pedem attigisset. Nunc autem, quando nec recipiens evacuatum

cuatum erat penitus, sed aëris, etiamsi expansi ac debilitati, reliquias adhuc continebat, ac tubi toto longitudo A F aëris integri ac nihil dum debilitati adhuc plena manserat; applicato recipiente, uti dictum, & referatis epistomiis A & K, externus aër aquam subjectam elatere suo validissimè urgebat, ut hæc ingressa tubum A B C, contentum inibi aërem ad loca supera cedere & cavitatem recipientis ferè vacuam subingredi cogeret: Verùm hic ipse aër intra recipiens elastica virtute suâ expansus, alterique jam antè ibidem residuo junctus, non solùm ventrem recipientis, sed partem etiam superiorem tubi F E v. g. ita occupabat, ut aquæ ascensum ultrà E non concederet, elaterio suo debilitato quidem externi aëris adbuc integro elateri non ampliùs æquivalens, assumpto verò in auxilium aquæ plusquam 20. pedes

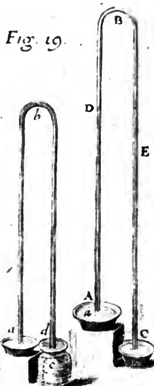


altæ

altæ magno pondere, ad æquilibrium istum reducens; ut silentio nunc prætercam aëris portiones quasdam, quæ juxta commissuras F & I festinantiùs ac negligentiùs munitas procul dubio subrepserant interea & interioribus istis in subsidium advenerant.

CONCLUSIO III. Sicut autem externus aër non valet aquam in tubo altiùs quàm circa 30. pedes sustentare; ita hydrargyrum, corpus tanto ponderosius, ne quidem ad trigesimum usque digitum suspendit; ita postulante utrorumque corporum specifico pondere. Quid mirum igitur, si hydrargyrus in siphone 30. digitis altiore, ex utroque crure ad D & E usque descendat, adapertis inferioribus orificiis A & C; cùm circa hos demùm terminos cum externo aëre ad æquilibrium reducatur. Neque sanè hîc quidquam refert, unà ne dicta orificia, an unum post alterum adaperiatur; siquidem hydrargyrus in uno crure cum reliquo in crure altero nihil ampliùs habet commercii, sed ab invicem discedentes potiùs duæ columnæ BA & BC, cum respondente sibi forinsecus aëre solummodo committantur.

Causa 3. & 4. Phæn.



Causa 5. & 6. Phæn.

CONCLUSIO IV. In casu brevioris siphonis autem, cùm aër externus vires habeat sufficientes utramque columnam hydrargyri tam *ab* quàm *cb* susti-

ſuſtinendi, utraque etiam ſuſpenſa maneret procul dubio, ſi commercii inter ſe nihil haberent, ab invicem in *b* diſceſſuræ potiùs (uti factum eſt in caſu præcedente) quàm ſe mutuò preſſuræ (quod in præſenti contingit.) Quia enim neutra columna eam habet altitudinem, ſub qua cum aëre externo ſtaret in æquilibrio, vincentes utriusque minorem reſiſtentiam externi aëris vires, eas inter ſe collidunt, ut mutuâ preſſione in ſe invicem agant. Quia tamen altera eſt paulò ſublimior & conſequenter ponderoſior, *b c* nimirum, ideoque externo aëri magis reſiſtit ac debiliùs ſurſum urgetur, deorſum autẽ pondere ſuo magis tendit alterâ *b a*, quæ brevior ac minùs ponderoſa fortiùs ab aëre externo in ſublime propellitur; ideò contingit ut hæc brevior longiorem cedere cogat, fluxumque adeò ex cauſa dicta ſemel cœptum poſtea, non ceſſante causâ eâdem, continuet. Quo ſemel dato, neceſſum eſt, mutatis vicibus ut columna priùs ſublimior jam ſit brevior, & quæ brevior antè fuerat, jam evadat longior (*ut in* Phæn. 6. contingit) etiam effectum ratione loci ſitûsque mutari, ita ut hydrargyri fluxus ex crure *d b* in crus *b a* retrò contingat.

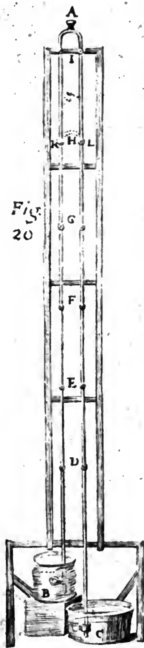
CONCLUSIO V. Quod porrò aqua in utroque ſiphonis altioris & anguſtioris crure ſuper hydrargyri ponderoſa maſſa quieſcat, id verò mirum nemini videbitur, qui novit eandem aquam ne quidem in aperto aëre defluere ex tubulo etiam altiore, ſed ab ipſo ſuſpenſam teneri, prout ex Phæn. IV. Tentam. III. Part. I. conſtat; tametſi alia planè hic ſit, quàm ibi, ratio, & in eodem hoc ſiphone, ſi nempe crus unum altero longius fuerit, in aëre aperto aqua confeſtim per brevius crus *a b* ſurſum, indeque deorſum per longius alterum *b c* deorſum propulſa excidat; uti notum eſt ex Phæn. VIII. Tentam. V. Part. I. cujus cauſam dedimus in Concluſ. VII. ejusdem Tentaminis. Eadem interim cauſa, quæ in allegato modò Phænom. aquam è ſiphone prorſus extruſerat, in præſenti caſu aliquantulum eam elevavit in crure breviore, ejus- Cauſa 7. Phæn.

M que

que nonnihil expressit in crure longiore. Scilicet neutra columna aquea, *ba* vel *bc*, in se spectata subjectum sibi Mercurium naturâ ponderosiorem atque insuper ab incumbente externo aëre nimiumquantum oneratum loco movere sibique exitum parare potest. Interea tamen, quia columna *bc*, utpote altior ac ponderosior, argentum vivum in vasculo *c* magis deprimit & externo aëri magis resistit, quàm brevior *ab* resistit suo hydrargyro & aëri huic incumbenti; hic ipse aër in vasculum *a* validiùs agens aquæ cylindrum *ab* tantisper cedere cogit & partem hydrargyri exiguam admittere, donec scilicet hæc, brevior quidem, sed ex aqua & hydrargyro composita, columna, cum altera longiore *bc* ad æquipondium sit reducta.

Causa 8. & 9 Phæn. itemque 10. CONCLUSIO VI. Quod pice mixta cera magis resistat effluxuræ aquæ, causa est procul dubio major exinde orta non tenacitas solùm, quamdiu calidiore manu tractatur, sed major inprimis soliditas postquam refriguit; cùm prior illa mixtura è cera & terebinthina mollior esset & aquæ ponderi faciliùs cederet. Quòd verò aquæ fluxus per hunc siphonem 30. pedd. notabiliter altiorem, non æquè succedat ac per humiliorem, eadem prorsus est cum illa, quæ in Conclus. III. Phænom. simili in hydrargyro erat accommodata. Scilicet externus aër non valet columnam aquæ A B, cujus pondus ipsius elaterem superat, sustentare in æquilibrio: multò minùs ergo eandem propellere sursum poterit, ut per flexuram A in crus oppositum A C porrò descendat: In casu decimi Phænomeni autem aër externus elaterio suo plùs valet, quàm pondus columnæ aqueæ brevioris H B; hanc ergo sublevare & per flexuram in H jam applicatam pellere ulterius & per H C ejicere potest.

Causa 11. Phæn. CONCLUSIO VII. Denique, quòd aqua posteaquam semel cœperat fluere per siphonem recurvum A H C, illum fluxum postea non continuaverit, sed subitò substiterit, ex ipso Phænomeno manifesta ratio est. Aër enim paulatim alicubi



alicubi ſubrepens & ad flexuram H delatus, elaterium ibi ſuum explicare cœpit tum verſus A, tum verſus C; indeque factum eſt, ut columna aquæ A H allevanda non ſuo ſolius pondere jam reſiſtens externi viribus, ſed elatere pauci illius interni adjuta, victorem ante ſuum jam vinceret, eoque cedere coacto aliquam ſui particulam inferiùs per A retrò exprimeret, totâ adeò columnâ H A, ad altitudinem paulò minorem K A contractâ, & aëre in flexura H collecto ad K usque ſe exporrigente. Hac ipsâ verò ſui exporrectione & expanſione debilitatus, ad æquilibrium cum externo reducebatur, ut mixta hæc ex aqua & aëre columna H K A non haberet ampliùs plus pōderis quàm externi aëris ſolius columna, ideoque ſtaret aquea columna A K, donec nova aëris lentè ſubrepentis particula ad ſpatium aëris expanſi K H L ſublata, ſpatium illud ampliaret, & aqueam columnam magis magisque, tametſi tardiſſimè, deprimeret. Similiter ex altera parte H C, cujus aquea columna priori H A altior ab aëre vaſculo C incumbente ſuſtentari priùs non poterat, (quippe cui non ſolùm aquæ hujus pondus, ſed vis auxiliatrix etiam aëreæ columnæ alterius vaſculo A incumbentis obnitebatur) nunc accidere contra-

rium erat necessum. Etenim obreptitius ille aër in flexura K H L sensim collectus & quaquaversum expansus, retundebat illam vim auxiliatricem externi qui vasculo A elaterio semper integro incumbebat:& quamvis ipse hic aër in flexura H K L in locum illius externi successive videri queat, utpote qui, versus G non minus quàm versus A se expandens, columnam aqueam L C adjuvabat obnitendo externo, vasculo C ircumbenti, eumq; eatenus vincebat, ut aliquousq; cederet & partem aquæ per orificium C exprimi pateretur; simulac tamen ita se ab H ad L expandendo vires suas ipse debilitavit, externo interim elaterem suum integrum servante; æquilibrium hîc etiam intervenire eodem modo debuit, & aquea columna L C quoque stare, donec à subrepente ulterius, & eodem modo se expandente, aëre porrò deprimeretur. Illa verò aëris subreptio quia tarda erat admodum, per unicam procul dubio rimulam eamque angustissimam admissi, decrementa etiam illa utriusque columnæ aqueæ lenta valdè subsequebanrur; ita ut per sensibilem temporis morulam ferè insensibilia, utramque columnam consistentem quasi & immotam oculis intuentium exhiberent.



TENTAMEN VI.
De
Lachrymis vitreis.

I.

TAmetsi multa passim legantur de mirandis harum lachrymarum sive guttarum effectibus & proprietatibus, inprimis autem egregiè rem totam tractaverit *Geminianus Montanarius* tum Bononiæ, nunc Patavii, Mathem. Prof. P. Celeberrimus in Tract. An. 1671. Bononiæ sub inscriptione *Speculationi Fisiche sopra gli effetti di quæ Vetri Temperati &c.* excuso, pariterque *Franciscus Redi* Nobilis Aretinus in Observa-

ſervationibus circa illas guttulas &c. quas ex MS. Italico latinitate donatas Miſcell. ſuis Curioſis eod. anno 1671. ſubjunxit Academia Naturæ Curioſorum p. 428. in alleg. *Montanarii* ſcripto etiam Idiomate Italico excuſas p. 42. & ſeqq. complacuit tamen nobis etiam rem ipſam tentare & Auditoribus noſtris ſpectandam potiùs quàm legendam vel audiendam exhibere, quæque nos obſervare contigerat effecta, adnotare & ad cauſas ſuas pro virili deducere.

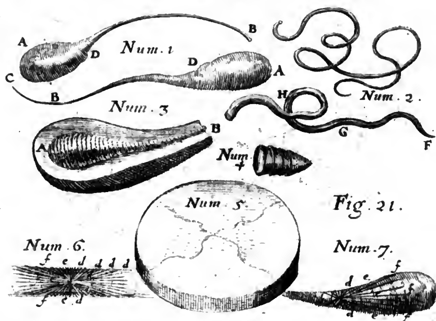
II. Ante omnia verò ipſas lachrymas ſive guttas noſtrâ manu conficere conabamur, quandoquidem nullius artis eas res, nec apparatu alio opus, quàm ut vitrum fuſum Phæn. I.
in aquam aliumque liquorem inſtelletur; ſic enim ſtilla illa ejusque
liquida ab ambiente liquore æqualiter undique preſſa, niſi cauſa.
qua parte deſuper ob viſciditatem materiæ appendicem longiorem poſt ſe trahit, buæ capiti præeunti & interim ſub aquis, antequam hæc appendix ſubſequatur, jam indurato jungi ampliùs non valens caudam illam conſtituit guttæ ipſi, eo modo, quo pyro pedunculus ſolet, adhærentem, ut ea tandem totius lachrymæ forma prodeat, quæ num. 1. Fig. 21. ſpectatur.

III. Profecti igitur ad officinam vitriariam quatùor milliaribus germanicis hinc diſtantem in ſolo Eichſtättenſi ad Oppidulum Abensberg/ vulgò klein Amberg dictum, proximè clauſtrum Mariæburgum, periclitari vires noſtras aut veriùs fortunam cœpimus, & guttas quidem ejus quam di- Phæn. II.
mus formæ facili manu paravimus, ſed integras tamen obtinere nullas potuimus, omnibus intra ipſum liquorem diſruptis antequam extraherentur; ita quidem, ut aliæ penitus diſſilirent, aliæ totum externæ fotmæ circuitum ſervantes in fruſtula tamen plurima contigua ſolùm actu ſciſſæ non ſine dolore aliquo noſtro conſpicerentur. Quicquid igitur in I. Obſerv. ſua *Dn. Redi* teſtetur, *omne genus vitri aut cryſtalli ex quacunq; conſtet maſſa aut colore &c. aptum eſſe ad confectionem illarum guttularum;* nos certè aliud credere experientia

M 3 pro-

propria, æquè ac *Dn. Montanarium* sua Venetiis in Murano Insula Anno 1669. & pauló post aliâ feliciore in officina Bononiensi habita, jussit; siquidem neq; nos, neque vitriarii opifices (qui negotii tamen hujus non adeò ignari fuerant, imò rem eandem diu antè jam tentaverant, quod in alia vix quinque mill. inde dissita officina lachrymas has feliciter & in magna copia fieri probè novissent & ipsimet testarentur) varia circumspectione licet negotium hoc aggressi, voti nostri compotes fieri poteramus.

Phæn. III. IV. Tenuiora tamen filamenta viscidi liquoris aquis immissa & pondere proprio in curvaturas varias instar vermiculorum sinuata (vid. Num. 2.) integritatem suam non sub aquis tantùm, sed protracta etiam in aëre aperto, servabant,



eundem

eundem interim effectum in ruptura arbitraria cum guttis habentes, ut effracto violenter extremo vermiculi longioris apice, totus in pulverem minutissimum sponte suâ dissiliret. Contenti igitur hoc partiali eventu, guttarum centenarium ex altera illa Neostadiensi, si rectè meminimus, officina per hosce Mariæburgensis comparari nobis fecimus, puæ postmodum experimenta sequentia subierunt:

V. Cùm intra scrinium illas aliquandiu asservâssemus antequam occasio & destinatum experimentandi tempus advenisset, & sparsas quidem de consilio, petituri deinceps earum aliquot, observavimus totum scrinii loculamentum, latè natens licet, vitreo pulvere undiquaque satis confertim conspersum; argumento evidentissimo, earum unam alteramque interim sponte quasi suâ, saltem citra contactum violentum solidioris alicujus corporis, dissiliisse. Phæn. IV.

VI. Primarium postea experimentum in una & item altera facturi notavimus obtutu primo statim in plerarumque sive capitibus sive caudis etiam bullulas in unis plures, in aliis pauciores, alibi majores alibi minores, alias profundiùs intra vitrum demersas, alias extimæ superficiei propiores, rarò unicas, rarissimè nullas; itemque tuberculos illos, quos *Angli* dudum, & post hos etiam *Montanarius*, animadverterant, circa caudæ capitisque confinia, & quidem in concavitate caudæ ordinariè incurvatæ, e. g. in D. Num. 1. conspicuos, interdum etiam geminatos: Neque tamen ideò diversitatem ullam in effectu primario potuimus animadvertere, quin omnes promiscuè, sive unam bullam haberent, sive plures, sive etiã nullas (uti vermiculi certè per tractûs sæpè satis longos iis prorsus destituuntur, ac dissiliendi virtutem in illis non minùs ac in aliis ostendunt) ubi primus apiculus B abruptus esset, (quo loco quidem rarò bullulæ vel vesiculæ tales observantur) per totam reliquam suam extensionem in pulverem minutissimum dissilierint, etiamsi capitum inprimis Phæn. V. Phæn. VI.

aliàs

aliàs tanta ſit ſoliditas ac firmitas, ut malleorum ictûs mediocres facilè ſuſtineant.

VII. Eſtque diſſilitio iſta cum tanto impetu conjuncta, ut manum tenentis is ſenſibiliter feriat, & in aëre libero Phæn. VII. aut ſupra chartam pulverem illum vitreum longè lateque disjiciat: De quo pulvere vitreo id notatu dignum occurrit, Phæn. VIII. quòd, etſi particulæ ipſius & nudo viſui & armato oculo angulosæ & irregulares valdè manifeſtò compareant, tactum tamen non lædant, ut aliàs contuſum vitrum ſolet, ſed â digitis eas prenſantibus, terentibus & comprimentibus impunè tractentur.

VIII. Non eſt autem prætereunda nec illa circumſtantia, quam ab aliis notatam ipſi quoq; comperimus haut ſemel: E longioribus & ſub extrema valdè tenuibus guttarum caudis, unam & alteram portionem, circa C v. g. Num. Phæn. IX. 1. poſſe abrumpi, nullâ inſequente reliqui corporis fracturâ; quæ tum demum conſequitur, ubi propiùs verſus B in ſpiſſeſcente tantillum pedunculo ruptura prima tentata fuerit: Phæn. X. Quemadmodum etiam vermiculi tenuiores non ſtatim ſecundùm totam ſuam longitudinem, uti ſpiſſiores, ſed aliquouſque ſolùm rumpuntur, iteratis adeò conatibus demum toti comminuendi.

IX. Tentatum & illud à nobis eſt, & compertum veriſſimum, quòd in igne deperdant lachrymæ illam virtutem Phæn. XI. ſuam diſſultoriam. Cùm enim unam earum prunis candentibus ſuperimpoſuiſſemus & horæ quadrantem minimùm (dum interim aliud capiebamus experimentum) ibidem reliquiſſemus, exemptæ poſtea caudam pluribus locis diffringere & particulatim adimere licebat, reliquo corpore inte- Phæn. XII. rim ſalvo manente atque integro: Sicut & vermiculos craſſiores ad candelæ flammam in diverſis partibus E, G, H, Num. 2. calefactos, ita ad uſus diverſos diſpoſuimus, ut refracto poſtmodum apice extremo F, pulveriſatio vermis haut longiùs quàm ad G usque ſe porrigeret, alteroq; ictu circa G inflicto

flicto usque ad H &c. prout equidem hæc circumſtantia à Doctiſſimo *Montanario* jam annotata fuerat.

X. Subitaneum tamen calorem, etſi ſatis intenſum ferre poſſe has guttas, eo experimento didicimus, quo plumbeam ipſis induturi tunicam, intra quam concluſæ poſt rupturam particellas eodem ordine poſituq; contiguas, quo priùs continuæ fuerant, exhiberent, in liquefacto ad ignem plumbo, poſteaquam tantillum id refrixiſſet, fluore tamen adhuc ſervato, eas convolvimus, ita plumbeo cortice undique tectas, niſi quòd cauda magnam partem nuda promineret. Ibi verò refractâ pro more extremâ cuſpide, non ſolùm cauda reliqua extra plumbum prominula ſolitam pulverationem paſſa eſt, ſed eandem etiam ad intimiora penetrâſſe, manifeſta ſe prodebant indicia, propiore deinceps inſpectione confirmata, poſteaquam diſſectâ cruſtâ plumbea, interiorem incluſæ guttæ ſtatum luſtrare cœpimus. Phæn. XIII.

XI. Obvolveramus etiam argillâ ſive terrâ figulinâ aliquas harum lachrymarum, & exſiccato lentè hoc indumento, caudas tantillum prominentes diſrupimus; abraſoque leniter ex una parte luto, guttam quidem intuitu primo integram & externâ formâ ſalvam hîc æquè ac antea intra plumbeum capulum ſepultam deprehendimus, ſed propiùs admotis oculis ex mero pulvere & particulis minutiſſimis, poſitûs priſtini ordine ſervato integritatem & continuitatem quoque priſtinam mentientibus, reverâ tamen actu ſeparatis, conſtare non vidimus tantùm, ſed contactu levi ampliùs demonſtravimus. Quæ quidem obſervatio notatu digniſſimam hanc circumſtantiam objiciebat, quòd ruptura hæc & pulveratio lachrymarum non irregulari & confuſo modo contingat, ſed ordinatè valdè atque ita, ut non ſolùm tota earum longitudo circulis arctioribus & ſenſibiliter parallelis exteriùs diviſum ambitum exhibeat, velùti Num. 3. videre eſt, ſed intus etiam ad axem usque medium hic circulorum parallelismus continuetur, non recta tamen & perpendiculari- Phæn. XIV.

ad axem dictum, sed obliquè & antrorsum versus caudam & locum primæ fracturæ; ita quidem, ut extimus quilibet circulus peripheria sit baseos imæ in cono quodam cavo parvulo, cujus apex in axem prædictum terminetur versus caudam lacrymæ: Suntque coni hi cavi sibi mutuò manifestò inserti eo modo, quo calathi plures, unus intra cavitatem alterius recepti, alternas quasi thecas sibi præstant, ut unus ab altero distinctè separari subtiliore quodam cultello queat (vid. Num. 4.) tametsi omnes continuitate & firmitate careant, ex pulvisculis reipsâ separatis, & leviter adhuc cohærentibus, conflati.

XII. Unum adhuc commemorandum superest, cùm annotâssent *Dn. Redi* & *Dn. Montanarius*, guttarum bases super rotas saxeas acuendis instrumentis chalybeis destinatas fuisse detritas & consumptas ad caudas usque nullâ earum disruptione consequutâ, ne quidem eo casu, quo tritura pertigit ad bullas & cavitates guttarum satis grandes; ejus rei experimentum capere nos quoq; voluisse, terendo unam alteramque mediante arenâ intra patellam pro terendis vitris aliis & conficiendis lentibus sive perspicillis paratam: Non
Phæn. XV. fuisse tamen ita felices, ut trituram continuare ultra bullæ vel exiguæ principium licuisset, &, quod speraveramus, aliquam illarum cavitatum adapertam introspicere; quin eodem momento, quo terendo ad bullæ alicujus aperturam proximè accessum esset, lachrymæ totæ cum fragore solito dissiliissent, tametsi una earum trituræ violentiam ad medietatem usque capitis constanter toleraverat, ac inter terendum haut obscurè poteramus animadvertere majorem harum quàm aliorum vitrorum duritiem.

XIII. Hæc sunt, quæ propriis experimentis circa lachrymas hasce comperimus, quas, anno 1656. Parisiorum experimentis jam dum subjectas & per *Dn. Chanutum* è Suecia transmissas, haut improbabiliter existimat *Montanarius*, à Suecia Hollandiæ, ab Hollandia Angliæ, Flandriæ, Galliæ, Italiæ,

Italiæ, adde & Germaniæ, communicatas esse, maximè quoad modum eos parandi; cùm interim vermiculorum inventionem Italia, laudati modò *Montanarii* fortunâ, sibi vendicet. Cæteris igitur Phænomenis, quorum facere periculum commodè tum non poteramus, e. g. quod lachrymæ in aqua factæ in pulverem minutiorem confringantur, quàm aliis liquoribus instillatæ, in quibus aliàs, etsi diversissimis, æquali ferè fortunâ generantur; quòd grandiores etiam cum fragore & impetu majore dissiliant; quod caudæ quæcunque longitudo, modò ne sit nimium gracilis, effectum nihil mutet, adeò ut earum una 26. digitos longa & circa 22. digitum diffracta effectum solitum per totam residui corporis longitudinem ediderit; quòd lachrymæ pariter ac vermiculi in cera liquefacta faciliùs, quàm in aliis liquoribus & majori mole confiant, sed rupti in pulverem magis grossum abeant, &c. His, inquam, & similibus ex laudatis superiùs aliisque authoribus fusiùs enarratis, ad effectuum satis nunc vulgarium, reverà tamen admirandorum, causas explicandas progressi sumus; quas equidem cùm varias varii sint commenti (uti videre est in Itiner. *Monconysii* Part. II. p. 25. 125. 162. 169. &c. apud *Honor. Fabri* Tract. I. Phys. Lib. V. Append. *Jacobum Rohault* Tract. Phys. Part. I. Cap. XXII. num. XLVII. &c.) non alia tamen speciosiùs omnia superiùs enarrata Phænomena producere videtur, quàm supposita tensio violenta partium interiorum, rupturæ jam proxima, ita ut accedente ulteriore tensione per manum diffringendæ caudæ admotam, ruptura actualis ibi primùm contingens in cæteras deinde partes per consensum propagetur: Quam equidem causam huic rei subesse dudum conjecerat *Thomas Hobbes*, uti constat ex relatione *Dn. de Monconys* & ex ipsius Hobbesii Problematibus Physicis, feliciùs tamen nostro judicio accommodavit effectibus sæpè laudatus *Montanarius* l. c. p. 17. & seqq. quem in plerisque postmodum sequemur.

XIV. Equidem si experientia indubia & frequentior

id confirmaret, quod obſervâſſe ſe *Honoratus Fabri* profitetur alleg. I. num. 7. guttas nimirum eas, quæ nullas habeant bullas ſenſibiles, non crepare fracto licet roſtro, neque disſilire abſciſsâ, licet ejusdem roſtri extremitate, ſi fortè nullæ verſus illam bullulæ occurrant (cujus oppoſitum tamen nobis cum *Dnn. Montanario* & *Redi* ſimiles casûs perſuaſerunt) placeret ſanè facilitate & ſimplicitate ſua Honorati hypotheſis, quam eandem *Voſſio* tribuit & præ aliis probat *Monconyſius* alleg. p. 152. Part. II. Itin.) in hoc uno conſiſtens, quòd aër in bullulis illis concluſus, ex calefactione præcedanea valdè rarus, tenſus ac levis, externum ponderoſiſſimum per apertas colli bullas impetu maximo itruentem facillimè admittat, aque adeò per innumeras bullarum commiſſuras illam edere ſtragem patiatur: dummodo de bullarum commiſſuris & correſpondentibus meatibus certiùs conſtaret & experimentum *Dn. Redi* vigeſimum, quod ſupra n. XIII. commemoravimus, ſcrupulum non injiceret.

XV. Neque minus ingenioſa eſt *Rohaulti* deductio eodem fundamento tenſiorum intus & contractiorum extus vitri partium nixa, ſed alio modo tamen illationis probabilitatem ipſi ſuperſtruens. Dum enim exteriores lachrymæ partes in ambiente liquore citiùs frigeſiunt ac indurantur contractis in anguſtiam poria ſuis, interiores contrà, ab indurato exteriorum fornice non ampliùs preſſæ non ita contrahuntur ſed poros ſervant laxiores & amplos, ita ut in medio ſint ampliſſimi omnium, verſus ſuperficiem autem gradatim minutiores; hinc, ait, quæ priùs per extimos ſuos tum in ambitu, tum etiam ad fracturam extremitatis in roſtro vel cauda ſubtilioris, poros adhuc anguſtiſſimos non niſi exiliſſimas materiæ ſubtilis minutias admiſerat lachryma, effractâ craſſiuſculâ caudæ parte, per meatûs in medio ampliores, ejusdem materiæ partes majores affatim intromittit, quæ itineri inſiſtentes cum celeritate verſus extimæ cruſtæ ſenſim anguſtiores poros cum impetu delatæ non poſſunt non undique

dique dispellere vitri partes & in pollinem eas comminuere. Sed huic etiam hypothesi, ut alia taceamus, illud pariter obstare videtur, quòd magnâ guttæ parte vel resectâ vel detritâ, porisque adeò versus medium amplioribus patefactis in magna copia, non crepet tamen lachryma; uti Phæn. XV. nos edocuit.

XVI. Verosimiliorem igitur illam hypothesin, cujus mentionem sub finem num. XIII. fecimus, ut Auditoribus nostris quàm clarissimam redderemus, sequentia præmonere necessum erat:

1. Aut eandem esse aut similem saltem ejus rupturæ causam, quâ vitrea recens-conflata, si, non dicam aquæ, sed aëri frigidiusculo saltem, imò æstivo quoque satis calenti, statim committantur, suâ sponte rimas agant ac disrumpantur, præsertim in iis partibus quæ cæteris spissiores sunt; prout equidem non *Montanarius* tantùm pag. 17. sed & *Rohaultus* num. XLV. alleg. suprâ capitis, judicârunt. Est verò hæc vitrorum ex fornace modo protractorum ordinaria in aëre libero fractura ita certa, ut integra servaturi vasa sua vitriarii, ex fornace ardentissima in vicinam aliam igne multo satis calentem, at respectu prioris subfrigidam, (ideò Germanico idiomate der Kühlofen dictam) translocare cogantur, indeque demum post moram notabilem aëri libero eadem ausint committere. Phæn. XVI.

2. Corpora quælibet, etiam solida cæteroquin ac durissima, calefacta rarefieri & in amplius spatium expandi; frigefacta verò rursum coire & condensari: quod suppositum exemplis virgæ ferreæ unius pedis, quæ candefacta sexagesimam hujus longitudinis partem & columellæ vitreæ candefactæ, quæ spithamali longitudini quinquagesimam superaddiderat; Instrumentorum Astronomicorum, quæ ex tepidiore loco in aërem gelu rigentem nonnullam magnitudinis variationem passa notavit *Dn. Cassini*; plumbi fusi & è vitro fusarum iconum, quæ postquam refrixerant, formulæ

five moduli capacitatem non ampliùs explebant &c. prolixiùs confirmat *Montanarius* p. 18. & seqq.

3. Ex impetu ruptorum vitrorum & effractarum lachrymarum evidens esse, partes ita dissilientes antea fuisse in statu tenso & violentæ cujusdam distractionis; prout e. g. videmus arcûs tensos, aut fides testudinum violentiùs extractas, ubi vel ruptâ chordâ aut relaxatione subitaneâ libertati suæ restituuntur, cum impetu in seipsa resilire.

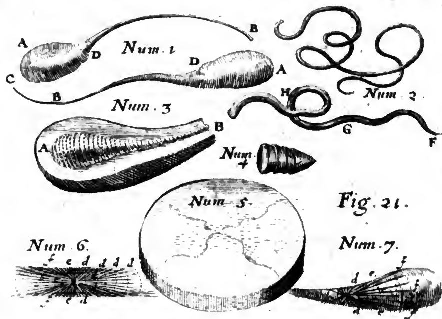
4. Vitrum etiam, tametsi rigidæ satis & fragilis naturæ, aliquam tamen etiam tensionem sine fracturâ subsequente aliquandiu sustinere posse; id quod equidem experimento obvio & vulgari constare facilè cuivis potest, quando arcuata poculorum fractorum frusta instar balistarum aliquousq; coarctare aut flectere etiam in partem oppositam sensibiliter licet; à *Montanario* verò p. 60. exemplo filamentorum è vitro tenuiorum, quæ levi manu tertiâ, quarta &c. unius digiti parte ultra priorem 45. palmorum Romanorum longitudinem extrahi se passa sunt, sibique relicta priori extensioni subitò se restituerunt.

5. Denique, quemadmodum corpora mollia & minùs rigidæ texturæ receptos ictûs circa sui principium statim absorbent, neque longiùs ad remotiores partes transmittunt, quòd anteriores in poros interjectos laxiores retrocedere successivè & hoc pacto impetum extinguere valeant; sic longiùs per ligni partes communicari impetum tametsi successivè decrescentem, ita ut unâ mensæ extremitate percussâ, omnia superimposita simul contremiscant; amplius autem in ferro, præsertim temperato & rigidiore: Ut necessum sit, si corpus aliquod sit naturæ valdè rigidæ, cujus unæ partes alteris nihil cedere sensibiliter nec impetûs recepti partem aliquam absorbere possint, hunc totum per omnes partes æqualiter effundi, ac tantundem percussionis in remotioribus & extremis sentiri, quantum anteriores ac primæ immediatè receperant.

XVII. Ja-

XVII. Jactis ita fundamentis ſequentes deinceps ſuperſtruximus Concluſiones.

CONCLUSIO I. Quandoquidem vitra recens conflata & ferventiſſima, ſi in aërem liberum ſtatim protracta ſubitò refrigerentur, quoad exteriores partes citiùs condenſantur & indurantur, quàm quoad interiores, fit ut hæ, pro ſolito ſeſe contracturæ *juxta ſuppoſitum* 2. externis ob duritiem non ampliùs ſuccedentibus, tenſionem notabilem patiantur, quam non ferentes tandem ſeparantur ac rumpuntur eo maximè loco, quo propter calorem & mollitiem adhuc majorem ſeparari faciliùs poſſunt, nempe circa centrum: prout ſanè ſuo damno ſeſe expertum haut ſemel teſtatur *Montanarius*, è cryſtallo fuſa ſigilla aut icones in aërem ſubitò pro- Cauſa Phæn. XVI



tractas

tractas in frusta dissiliisse, à medio facto initio & versus circumferentiam quasi radiatim sese exporrigente fracturâ, (veluti n. 5, videre est) eo ferè modo, quo malleolo percussa lamina quædam vitrea impetum uno loco receptum ad partes ambientes etiam, quas malleus tamen haut attigerat, *vi suppositi 5.* per diversos quasi fissuram radios transmittit.

CONCLUSIO II. Quemadmodum autem, pro diversitate materiæ (tenacius enim & rigidius est unum vitrum altero) varioque gradu frigoris in aëre, tales orbiculi signati aut alia vitra inter crepandum aliquando frusta quædam ad aliquot passuum intervallum ejaculantur; sic aquæ subitò immersa majore cum violentiâ disrumpuntur; quòd ab aquæ majore frigore exterior ambitus citiùs magisque condensatur & induratur, atque adeò interior illa tensio major, majorem autem tensionem major ac vehementior in dissiliendo impetus consequitur. Et huc revocanda est procul dubio notissima illa calices vitreos ope ardentis funis bombardici ad lubitum secandi ratio, dum calicis margini ad lychni aut lampadis flammam alicubi sensibiliter calefacto & consequenter rarefacto aquæ gutta subitò adspergitur aut madefactus digitus impingitur; ut hoc pacto particulâ calentis tractûs subitò condensatâ, reliquæ mox præter solitum tensæ rupturam aliquam patiantur.

CONCLUSIO III. Sicut autem non omnia vitra ex intensissimo licet primæ fornacis igne in aërem etiam frigidiusculum statim translocata franguntur (experimento enim multiplici nobis constat, fistulas inprimis sive canales vitreos ex liquido vitro ductos non disrumpi, tametsi refrigeratorio quem vocant furno indita non fuerint, sive quod æquabiliùs in hoc casu partes omnes unà tangi ab aëre & refrigerari queant, sive quod illa tensio inter ducendum manu facta mutationis aliquid inducat &c.) ita si tenax satis materia fuerit, ut aliquantam sustinere distensionem valeat, nihil impedit, quo minùs in aqua etiam guttæ quædam integritatem suam servent:

vent:

vent: nec alia causa est procul dubio, quod ex uno vitro difficiliùs quàm ex alio parentur nostræ lachrymæ, quàm quòd in uno major sit quam in altero tenacitas. Causa 2. Phæn.

CONCLUSIO IV. Quòd verò idem vitrum ad vermiculos gignendos aptum sit, ex quo guttæ vel lachrymæ citra rupturam parari nullæ poterant; ejus rei ratio in eo quærenda est procul dubio, quòd, cùm minor multò sit vermiculorum spissitudo, interiores partes minùs longè tendantur & sic minus violentiæ patiantur. Causa 3. Phæn.

CONCLUSIO V. Nec obscura jam potest esse ratio ejus circumstantiæ, quòd in oleo, cera liquefacta &c. faciliùs succedat quàm in aqua, & (quod *Montanarius* advertit) in aqua calidà quàm in frigida, lachrymarum fabrica; siquidem in his casibus tam subita non est exteriorum partium refrigeratio & induratio, neque adeò tam vehemens consequitur interiorum tensio.

CONCLUSIO VI. Quæcunque igitur sive lachrymæ sive vermiculares tricæ sub aquis perduraverint, earum interiora valdè tensa esse oportet instar chordarum clavicymbali, ita ut ad rupturam quamcunque & ipsa rumpi per consensum continuatumque *vi suppositi* ʃ. impetum, & exteriores unà distringere queant ac impetuosiùs discutere; id quod equidem adeo mirum haut videbitur illi, qui ruptas testudinum nabliorumve chordas non inferre dolorem tantùm ictu suo musicorum vultui aut manibus, sed oculos etiam periculosè lædere animadverterit. Equidem, ne quicquam dissimulemus, notabilia illa durities exterioris crustæ, quam in Phæn. XV. annotavimus & cujus causa procul dubio est ipsa illa subitanea refrigeratio, major cuipiam videri posset, quàm quæ ab illa tensarum partium internarum ruptura superari queat, cùm haut leves malleorum ictûs aliquoties eludat: Verùm, ut silentio prætereamus rotumdam & fornicatam guttarum figuram, quæ mallei ictibus fornisecus advenientibus magis resistere potest (partibus quippe, ut in forni- Causa 6 & 7. Phæn.

cibus solent, se mutuò sustentantibus) quàm partium interiorum extrorsum dissilientium impulsui; etiam alius quicunque globulis vitreus, tametsi non ita temperatus, aliquot robustiores ictûs facilè sustinet, solentque haut raro parari pocula vitrea spissiora, quæ exhausta parietibus illidere humive prosternere licet illæsa & indemnia; quæ eadem tamen si qua suarum partium vehementiùs incaluerint, ad subitum contactum rei frigidioris facilè rumpuntur, vel etiam ab insensibili liquoris, quem continent congelati distensione diffinduntur.

CONCLUSIO VII. Cùm igitur lachrymarum cauda, etsi tenuis, abrumpi sine violentia multa non possit (id quod sentiunt mirabundi, qui fracturam illam haut raro frustrà tentant) & hoc modo partes cæteræ introrsum continuæ & cohærentes, in violenta tensione jam antè constitutæ, ampliùs tendantur, rupturæ adeò quamproximè universæ; mox ruptis partibus ac filamentis quibusdam in caudam exporrectis, earum continuationes violentâ sui retractione dissiliunt, ac cæteras dicto modo excutiunt. Neque movere hic quenquam debet, quòd fides chelyum & fila metallica clavicymbalorum, tametsi rupturam passa, non dissiliant tamen in minutum pulverem; siquidem magna est inter vitri metallorumque partes nexûs differentia, & magna harum, illarum nulla tenacitas: id quod vitri maxima rigiditas & fragilitas, & metallorum ductilitas, quam vitrum penitus respuit, abundè loquuntur.

CONCLUSIO VIII. Cæterùm, uti quædam harum lachrymarum statim in ipso loco natali, nempe sub aquis, dissiliunt, ubi tensio illa subitanea major fuerit, quàm ut eam ferre vel tantisper distractæ partes valeant; ita, pro diverso gradu illius tensionis aut tenacitas in materia, diutiùs breviùsve durant aliquæ tandemque suâ sponte quasi dissiliunt, non tum demum concepto impetu, sed à primo nativitatis suæ momento ad ultimum illud interiùs continuato, tandemque resistentiæ gradum ultimum, prioribus jam antè

Causa 4. Phæn.

paula-

paulatim evictis, etiam superante. Scilicet, uti chordarum tensarum disruptio sæpè quasi ultronea contingit, quam diu jam ante tensionis violentia molita fuerat; aut ut lapis ex funiculo suspensus, posteaquam longo temporis intervallo hujus filamenta tetendit ac magis magisque distraxit, uno tandem impetu rupturæ effectum produxisse videtur, quem per partes insensibiles innumeras successivè procuraverat, movendo perpetuò, tametsi sensibiliter nihil promovendo.

CONCLUSIO IX. Bullas porrò illas sive vesiculas, quas in plerisque lachrymis observamus, quod attinet, illæ dependent procul dubio à sæpiùs-memorata tensione partium interiorum, sed eo tempore, quo molles adhuc sunt & ignescentes, exterioribus jam induratis & rigescentibus. Hoc ipso enim, dum interiores quoque incipientes paulatim refrigerari introrsum coëunt, externis non succedentibus, in diversis locis facilè fieri potest partium adhuc molliorum distractio & separatio, detentis ab extero cortice duriore proximè cohærentibus, quò minùs intimiores ad centrum coïturas æqualiter sequi possint: qua separatione factâ vel in uno solo puncto, partes undique ambientes jam aliquo modo tensas inde sphæricè resilire necessum est, & sic bullas quàmproximè rotundas formare, easque vel majores vel minores, prout major aut minor partium tonsio hîc aut isthic antecesserit. Ut hoc pacto bullarum istarum præsentia tensionis interiorum posset indicium quoddam videri, atque adeò, si maximè verum esset & universale, quod *Honoratus Fabri* in una harum cucurbitularũ sibi casu oblatâ se observâsse narrat, eas quæ bullulis prorsus destitutæ videntur non crepare, non sequeretur tamen inde, quod Vir laudatus n. 24. c. I. infert, effectum crepitûs ordinarii à bullulis ortum ducere; siquidem hæ per accidens cum illo effectu conjunctæ sunt, ab eadem nempe causa, à qua iste, pendentes, & consequenter suâ absentiâ causæ illius etiam absentiam aut debilitatem fal- Causa s. Phæn.

O 2 tem

tem arguentes,quam alrerius etiam affectûs defectum consequi mirum esse non deberet.

CONCLUSIO X. Quâ ratione & illud accidentarium jure videri queat,quòd in attritu lachrymarum æquabili, fractura non alibi citiùs,quàm ad bullarum istarum contactum contingat; quatenus scilicet & partes exteriores ad aliquam profunditatem usque tensione sæpiùs memoratâ carent, & æquabilis partium pressiùs se complexarum motus per attritionem receptus ita commodè & efficaciter communicari sequentibus non potest, ad primam autem bullæ alicujus effractionem major partium, respectu civitatis illius fulcro & sustentaculo carentium, tremor & concussio consequitur & consequenter etiam efficaciùs in partes subsequentes effunditur :prout certè experientia docet, corpora sonora cava & liberiùs pendula, uti sunt e.g. campanæ, receptum unâ parte impulsum per omnes cæteras, ac his mediantibus per aëris magna intervalla, multò efficacius transmittere, quâm solida ex eodem metallo, aut ipsa etiam cavo obstaculo cuipiam innixa vel solâ manu prehensa. Quòd autem *Dn. Redi* Experim. 20. & 21. notat, aliquando se guttulas atterendo totas consumpsisse,ut non creparent, etiamsi attritio attigisset ea loca,quibus bullæ plures congregatæ fuerant, ejus rei causa dari tum poterit,ubi Phæn. XI. ac XII. rationem exposuerimus; id quod nunc facere aggredimur.

Causa 15. Phæn.

CONCLUSIO XI. Scilicet incalescentes ad flammam aut super ardentes prunas lachrymæ, cùm lentè permeans ipsas undiquaque calor partes rigentes tantillum emoliat atque emoveat,atque adeò exteriores cum interioribus ad eundem condensationibus gradum reducat,in quo deinceps æquabiliter in aëre refrigeratæ perseverât, (tametsi enim hîc etiam exteriores, ex ambientis aëris contactu', citiùs quàm interiores debere frigefieri & indurari existimare quis posset, advertenda tamen hîc illa est circumstantia, quòd exteriùs etiam priùs & consequenter magis incaluerint interioribus)

Causa 11. Phæn.

extinctâ

extinctâ sic causâ, nempe densitatis ac tensionis varietate, effectum etiam habere eundem non ampliùs possunt:quemadmodum etiam in vermiculis, si pars una solùm aut altera per novam ignescentiam exuerit pristinam tensionem, reliquæ quidem occasione datâ pro solito dissilire, sed eundem discussionis impetum per tractum illum ignitum ac tensione violentâ exutum, ad insequentes adhuc tensas portiones transmittere. & 12.

CONCLUSIO XII. Ex ambientis plumbi fusi crusta verò quòd similes tensionis præcedaneæ relaxatio sequuta non fuerit,id in causa erat procul dubio, quòd calor jam remittens,& pauló post extinguendus, externum guttæ ambitum solùm & partes proximas condensatiores effecerit, ad interiores ac tensas magis autem efficaciter penetrare non valuerit:Unde laxatis licet illis aliquantum,his tamen in statu tensionis ut antè manentibus, necessum fuit ruptâ more solito caudâ,solitum etiam consequi effectum, ex ratione Conclus. VI. demonstrata. Id quod ex eo porrò confirmatur, quòd in hoc casu geminâ vice guttas illæsas & integras reperit intra capsulam suam plumbeam, *Dn. Redi*, tametsi rostrum prominens abruptum consueto modo fuisset: nimirum,ut ipse quoq; suspicatur,quia plumbum fuerat adhuc justo calidius cùm illæ mergerentur, atque adeò vis caloris interiorem etiam partium tensionem mutaverat. Causa 13. Phæn.

CONCLUSIO XIII. Quibus rectè intellectis, difficile nunc haut erit rationem reddere Experimenti 20. & 21. ex Observat. *Dn. Redi* superiùs allegati, præsertim si ad eas circumstantias simul attendatur, quarum alteram Vir laudatissimus in Experim. 22. annotavit; versando sc. guttam valdè violenter super lapidem, sic eam incaluisse, ut contactæ subitò hominis manui adustionis signum impresserit; alteram *Dn. Montanarius* p. 64. suggessit, quòd, quò violentior lachrymarum attritio fuerit, eò faciliùs eam sustineant & integritatem suam certiùs ad finem usque conservent; ex op-

posito placidam ac lentam earum versationem pulveratio solita inopinatò excipiat. Hinc enim cum Viro Doctissimo rectè opinor inferimus: Per violentam illam versationem & consequentem incalescentiam unas lachrymæ partes post alias successivè laxari, & quam passæ fuerant priùs, tensionem exuere, atque hoc pacto, abrasis & revulsis licet anterioribus partibus, impetum ad consequens non transmitti; ita præripiente rupturæ causam calore semper antecedaneo etiam circa bullarum cavitates, donec ad finem terendo ventum fuerit.

CONCLUSIO XIV. Cùm porrò ex iisdem nostris principiis ultrò sequatur, in spissioribus vermiculis & guttarum rostris plures intus abscondi partes validiùs tensas quàm in gracilioribus, ac præterea in horum frangendis extremitatibus minore opus sit robore ac violentiâ, quàm in illis; mirum esse non debet, quòd major impetus per plura media transmissus longiùs latiusque se extendat, quàm minor multò per pauciora, quodque adeò in gracilioribus vermiculis pulveratio certam solùm nec adeò magnam longitudinem emetiatur, in grossiorum autem voluminibus ad unius alteriusque pedis mensuram se exporrigat.

Causa 9. ac 10. Phæn.

CONCLUSIO XV. Regularis adeò horum vitrorum fractura, quam num. XI. descripsimus, haut facilè ex alia ulla hypothesi tam speciosè deduci poterit, quàm ex præsenti nostra. Supponentes enim 1. cum *Montanario* id quod experientia testatur, laminam sc. vitream in medio sive centro percussam rimas agere radiatim à centro versus circumferentiam; indeque 2. concludentes, si globus aliquis vitreus solidus ictum similem intra sui medium recipere posset, exortas inde fissuras pariter ad globi ambitum sphæricè sese exporrecturas esse; tandemque 3. per consequentiam legitimam inferentes, cùm eodem modo & ordine, quo cœperunt agi rimæ modò dictæ, conceptum etiam impetum ad remotiores partes sibi continuas, ac cedere nescias, effundant; aliam

Causa 14. Phæn.

aliam fissurarum & minutiarum dispositionem inde sequi non posse, quàm eam ipsam, quæ oculis ipsis in hoc casu fuit objecta. Etenim, quia vermiculorum forma cylindrica, guttarum quodammodo conica aut cono-sphærica sit, ponendo fracturam factam in *c* tanquam centro (vid. num. 6. & 7.) necessum est eandem dicto modo sphærice cum impetu suo ad partes ambientes progressam, & ubique in superficiei extimæ punctis *d, d, d, e, e, e,* &c. finitam, hæc ipsa puncta *d, d, d, e, e, e,* &c. Circulariter disponere, & radios *c. d, c, e,* &c. ex uno puncto *c* ad ambitûs istos circulares excurrentes, interiorem dispositionem conicam efformare, ita, ut conus *e c e,* intra conum *d c e* &c. contineatur.

CONCLUSIO XVI. Quid illud etiam hinc promptè sequetur, cùm radii circulorum, quò majores hi fuerint, & illi longiùs exporrecti, eò magis ab invicem divergant, & spatia majora includant; ideò graciliorum vermiculorum pulverem subtiliorem necessariò esse pulvere spissiorum & guttarum; id quod inter Phænomena superiùs enarrandum fuerat. Quòd verò ejusdem spissitudinis lachrymæ aut vermes alteri in aqua frigida concreti subtiliorem, alteri oleo aut similibus liquoribus instillati crassiorem spargant pulverem (quod inter observata pariter recenset *Redi* experim. 8.) id procul dubio inde est, quòd in his talibus, vi Conclus. nostræ V. minor sit partium tensio, & consequenter impetûs recepti debilior communicatio.

CONCLUSIO XVII. Neque verò aut hæ crassiores aut illæ subtiliores, ab invicem actu separatæ ac disjectæ particulæ sunt ultimatæ illæ minutiæ, in quas impetus illius efficaciæ desierit; sed pleræque omnes in plures alias exiliores, tametsi adhuc contiguas & cohærentes, jam sunt diffractæ; id quod evidenti illo experimento certum est (ut Microscopiorum testimonia silentio nunc involvam) quo pulvisculum illum conteri facilè nudorum digitorum pressurâ porroque

roque comminui constat, idque impunè ac sine læsione fieri mirum esse non debet, quia pressæ illæ particulæ mucronatæ rigore suo & integritate carent, facileque adeò in seipsas concedunt: quemadmodum certè supra gladium in plura frusta vix levi contactu cohærentia confractum prono pectore quis absque omni vulnerationis metu incumberet.

Causa Phænom. VIII

CONCLUSIO XVIII. Tuberculos denique illos in flexura lachrymarum interna conspicuos exinde verosimiliter deduxit *Montanarius*, quòd inflexio illa sub aquis contingat cùm exterior superficies jam incepit frigere & aliquantulum indurari, ut postmodum inflexionem illam non æquè facilè, ac internæ partes adhuc molles, valens consentire, plicaturam illam extrorsum faciat; maximè (quod haut inutiliter forsan addimus) quia guttæ caput, uti prius mersum, ita priùs etiam extus saltem induratum, notabiliùs illi flexuræ resistit, partemque adeò desuper pressam extrorsum concedere tantò magis cogit. Ipsius incurvationis causam autem dum investigatu multò difficiliorem judicat Vir laudatus, interea proprio experimento factarum, in vase vitreo aquâ pleno, guttarum testatus, illam incurvationem ordinariè tum demum contingere, tum vasis fundum attigerit lachrymæ caput; haut absque ratione fortè quis crederet, inde rem omnem pendere, quòd, quamdiu lachryma per aquam liberè descendit, antecedente capite & caudâ sequente, hæc ab ambiente aqua æqualiter undique premente necessariò directè teneatur; ubi primùm autem ad vasis fundum tantisper allisum caput ejus fuerit, per aliquam motûs reflexionem, quæ insimul ob inæqualitatem fundi à perpendiculo facillimè in unam aut alteram partem inclinet, alterutra caudæ facies in obnitentem desuper aquam paulò magis impingat, eoque pacto in partem oppositam flexisse ob mollitiem suam patiatur.

Causa 2. Part. Phæn. V.

TEN-

TENTAMEN VII.
De
Clepsydris &, harum nova sobole, Clepselæis.

I.

QUandoquidem ea, quæ ante hos annos decem de Clepsydrarum Phænomenis & horum causis in Disputatione quadam publica tradideramus, deinceps experimenta nova nobis pepererunt non unà, occasionemq; præbuerunt fabricandorum organorum non solùm multæ jucunditatis, sed haut exiguæ quoque, uti speramus, utilitatis; & horum effecta, & illarum etiam vulgatiora Phænomena junctim exhibere spectanda nostris Auditoribus, & junctim etiam deinde hoc loco describere constituimus: tum, quòd ejus Disp. nostræ ne unicum quidem exemplum superesset, tum verò vel maximè, quòd unâ sine alteris satis evidenter declarari capique non possint.

II. Monendum igitur ante omnia erat, quòd, cum Veteres duplex instrumenti genus eodem κλεψύδρας nomine notare consueverint, alterum ὡρολογικὸν, quod lento furtim elabentis aquæ fluxu tempora ipsorum mensurabat, in nostra postmodum κλεψάμμια, quæ subtilioris arenæ lapsu idem commodiùs, & (accedentibus subinde novis artificum inventis) perfectiùs præstant, commutatum; alterum ἀναδευτικὸν (si fingere vocem licet) h. e. *rigatorium*, irrigandis hortis, quin & hauriendis ac transfundendis quibuscunque liquoribus, maximè idoneum, de posteriore genere solùm hoc loco agere, nobis sit propositum.

III. Ostendimus deinde, hujus instrumenti meminisse inter cæteros *Aristotelem* ejusque interpretes quàm frequentissimè, prout videre licet Lib. 1. de Cœlo cap. 13. Lib. de Respiratione Cap. VII. (quo loco totam clepsydrarum

P ratio-

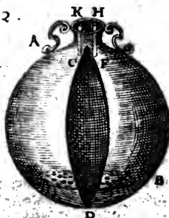
rationem Empedoclis carmine pulchrè descriptam exhibet) Problem. 1. & 24. Sect. II. ac inprimis Probl. 8. Sect. XVI. iisque, quibus allegata loca illustrantur commentariis: Speciatim & ex instituto quoque *Alexandrum Aphrodisæum* de his clepsydris sub nomine ἁρπαγίων ἀγγείων, egisse Lib. I. Probl. 35. at primas partes hîc deberi *Heroni Alexandrino*, qui Cap. 6. & 7. πνευματικῶν (h. e. Machinarum hydraulicarum aëris virtute & impetu suos effectûs edentium) & fabricam & usum instrumenti diligentissimè descripsit.

IV. Et fabricam quidem quod attinet, pro simpliciore usu jussit fieri globum cavum cupreum A B (*Vid. Fig. 22*

Fig. 22.



Num. 1.



Num. 2.



Num. 3.



Num.

Num. 1.) in fundo multis foraminulis instar cribri pertusum, supernè autem os ejus angustum angustiore adhuc canaliculo C D ita munitum, ut aëri nec introitus pateat nec exitus, nisi per ejus aperturam C: Pro rariore verò instrumenti usu, cavitatem ejus septo transverso C D in duo hemisphæria dividit, & utrumque peculiari canaliculo K C & H F modo antè dicto instruit. Ipsum verò usum simplicioris fabricæ in eo ponit, quòd immersus aquæ aliive liquori globus hunc per inferiora foramina facilè admittat, admoto pollice ad orificium C, quoquoversum translatus detineat, tandemque, ubi opus fuerit, remoto saltem pollice largiter iterum per eadem fundi foraminula emittat: Alteram autem & rariorem structuram eo consilio exhibet, ut calidam aut frigidam, vinum aut aquam, imò plura liquorum genera, pro utentis arbitrio, inde fundere successivè liceat. Etenim, si clauso v. g. orificio H globus totus immersus vino fuerit, solâ sui medietate A C D illud admittet, obturatoque orificio K, admissum servabit, simul in aquam demergendus pro implendâ alterâ medietate F B D, eaque, obturato nunc utroque canaliculo, in usum futurum pariter asservandâ; ut sc. deinceps, ad nutum spectatoris, nunc vinum reddere, nunc aquam, in proclivi sit, reclusis alternatim aperturis K & H.

V. Neque verò necessum est, ut sphærica præcisè sit hujus vasculi figura, quin aliam quamcunque etiam admittit, modò fundi infernè dictâ ratione perforati & oris angusti supernè fuerit, ut hinc facile claudi, isthinc haustum priùs liquorem promptè spargere possit, prout in eadem Fig. 22. num. 2. ac 3. videre est. Quo pacto verò posterior *Heronis* fabrica gemino additamento, (quod nunc commodùm in mentem venit) altero supernè altero infernè, perfici ampliùs posset, ut commodiùs multò ac promptiùs diversi liquores, non ex eodem vase solùm, sed ex iisdem etiam fundi foraminulis, & singuli quidem successivè ex omnibus, effunderentur; id quidem postea declarabimus. Hîc facili ratione nunc ab unoquoque intelligetur descriptio clepsydræ, quam legere est

apud *Simplicium* in Lib. II. de Cœlo Comm. 55. *Clepsydra est vas angusti oris, latam habens basin parvis foraminibus perforatam. quod hydarpaga vocant*; itemque illa alia, quam ex *Michaële Ephesio* in Seminarium suum Philosophiæ Aristotelicæ transscripsit *Joh. Baptista Bernardus*: *Clepsydra est vasculum ferreum, superiùs os parvum & angustum habens, & inferiùs foramina densa & minima, cujus si quis superius foramen diligentissimè occluserit, per inferiora foramina non ingreditur aqua, nec ingressa egreditur.*

VI. Enimverò, ut hæc omnia, & plura alia porrò clariora evadant, age singula, tum vulgatiora, tum rariora Phænomena & recens inventa artificia effectaque clepsydrarum, usitatâ nobis methodo distinctiùs enarrabimus; illud primo statim loco iteratò commemorantes, quod clepsydra vulgaris, obturato superiore orificio, aquis erecto situ non sine notabili difficultate immersa (ut ad B. in Fig. 22 Num. 2. videre est) eas per aperta licet inferiora fundi foramina non admittat, ita sc. ut notabilem earum partem intra cavitatem sui ventris reciperet. Quæ postrema verba adeò notanter adjecimus, quòd nonnihil tamen aquæ per foraminula, occlusæ licet superiùs clepsydræ, ad tantillam, supra fundum altitudinem, ascendat, si paulò altiùs ipsa demergatur; ac tantò quidē plus, quantò profundiùs ea demissa fuerit: id quod evidens fit ex humore circa ima clepsydræ labra, effracto ejus fundo, undiquaque conspicuo, circulum seu limbum occupante, nunc latiorem, nunc angustiorem, pro majori minorive immersione.

Phæn. I. — Phæn. II.

VII. Quemadmodum autem similia planè his Phænomena scyphus inversus & campanâ Urinatoria Part I. Colleg. hujus Experimentalis Tentam. I. num. IV. V. IX. X. nobis dederunt; sic ei, quod Part. hujus II. Tentam. itidem I. num. IX. adnotavimus circa campanam supernè perforatam, simile quid in clepsydra contingit; ut scilicet, recluso patuloq; superiore orificio, aquam inferiùs admittat ad eandem intus altitudinem, ad quam extus demergitur: ita ut oretenus mersarum

Phæn. III.

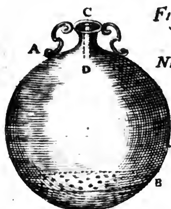
rum tota cavitas adimpleatur. (*Vid. lit. C. num. 2. Fig. proximè-superioris.*)

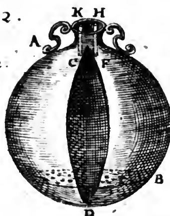
VIII. Quod si verò obliquè demergatur clepsydra (*ut in D.*) extantibus quibusdam fundi foraminibus extra aquam, reliquis infrà occupatis; tunc etiam obturato superiore orifi- Phæn. IV.
cio cavitatem ejus liquor ingreditur: prout sc. etiam poculum inversum & campana urinatoria tantò plus aquæ hauriunt, quantò obliquiùs in eam descendunt. Unde etiam certior hujus usus rectum & perpendicularem descensum, quoad ejus fieri potest, requirit.

IX. Oretenus repleta clepsydra, si obturato deinceps orificio superiore, extrahatur in liberum aërem (*ut in E. n. 3.*

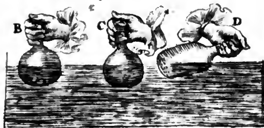
Fig. 22.

Num. 1.





Num. 2.



Num. 3.



Phæn.V. *adumbratum est,*) nihil aquæ per fundi foramina emittit, sed pendulam gestat ac pro lubitu transfert: quo eodem modo *Siphon simplex* sive *rectus* (quem rectè vulgò einen Heber appellant, ad differentiam siphonis reflexi accommodè magis ein Zieher nuncupandi) organum cauponibus nostris usitatissimum, angustioris, tam suprà quàm infrà osculi ac ventris in medio laxioris, (*Vid. lit. H. num. 3.*) dum mersus alterâ sui extremitate vinoque onustus supernè clauditur admoto pollice, & sic in liberum aërem protrahitur, nihil vini effundit, ultrò citroque licet, prout usus postulat, delatus; & quo pacto dolium etiam, supernè probè obturatum, vino vel cerevisiæ, per patulum licet inferius epistomium, exitum non concedit, prout cauponum famulis & ancillis etiam est notissimum.

X, Quamprimùm autem in hoc casu aut pollex remotus ab orificio clepsydræ vel siphonis superiore (*Vid. lit. F.*
Phæn. VI. *num. 3.*) aut obturaculum dolii superum laxatum fuerit, absque mora haustus antè liquor è perforato fundo aut aperto inferiùs orificio largiter profluit; admoto denuò obturamento mox iterum in ipso medio fluxu sistendus. Nec est quòd quidquam hìc addamus, præterquam hoc unum; quos hactenus circa vulgatiores liquores, aquam, cerevisiam, vinum &c. præstitit effectûs clepsydra, nos etiam circa Mercurium seu argentum vivum tentâsse, & eosdem deprehendisse, cum difficultate tamen aliqua; ut ex postea dicendis ampliùs elucescet.

XI- In his omnibus casibus quia pendulas in perforato clepsydræ fundo aquas &c. ab aëre forinsecùs obtinente sustentari credebamus, vi hypotheseos infrà prolixiùs applicandæ; non poteramus non inde inferre: siquidem ita res habeat, necessum esse, hoc sustentaculo remoto liquorem statim effluere, ac rursum admisso iterum sisti. Nec mora, paratam ad Phænom. V. conditiones clepsydram, h. e. obturaculo cereo clausam ac insuper vesicâ suillâ obligatam, intra cucur-

Phan. VII.

cucurbitam vitream id genus experimentis deſtinatam, ſuſpendimus; recipiens ope antliæ pnevmaticæ exhauſtum ſuperimponimus; obturatisque probè juncturis acrimis omnibus, epiſtomii claviculam (quam notat lit. E. in adjecta Fig. 23.) revolvimus, eoque facto & , qui intra cucurbitam C fuerat aëre in recipiens R magnam partem enixo, denſam è clepſydra pluviam cadere conſpicimus: Mox clauſo epiſtomio E operculum cucurbitæ aciculæ punctura perforamus, (in hunc finem enim jam in anteceſſum alicubi obturaculum foramine majuſculo hiabat, reſinoſâ cerâ deinde ſolicitè rurſum clauſo:) Quid fit? Admiſſus de novo forinſecus aër fluxum clepſydræ derepentè ſiſtit, uti futurum eſſe conjeceramus.



Fig. 23.

XII. Paravimus etiam parvam clepſydram (Vid. H G Fig. ead.) ſed mobili fundo, qui pro re nata tolli atque reponi poſſet, ejusque collo H adglutinavimus tubulum vitreum H F 30. circiter digitos altum & in ſummo F hermeticè clauſum; Deinde inverſâ clepſydrâ, & remoto fundo G, totam implevimus argento vivo, repoſitoque fundo & tenaci glutine

Phæn. VIII. tine firmato, restituimus eam in situm debitum, ut fundus, perforatus deorsum spectaret. Hoc facto vidimus prorumpentem copiosè Mercurium, sive mergeremus clepsydræ fundum in vasculo Mercurii pleno, sive libero expositum servaremus. Quamprimùm autem eò descendisset in collo seu tubo clepsydræ, ut jam non ampliùs 27. digitis circiter supra ejus fundum extaret, subitò constitit, præsertim merso ut suprà fundo. In aperto aëre enim, etsi non eâdem quâ priùs copiâ aut velocitate effluebat, subinde tamen aliquid saltem guttatim excidebat.

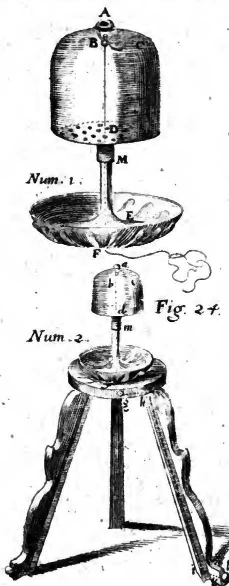
XIII. Cùm etiam alibi (nempe Colleg. Curios. Part. I. Tentam. III num. IV.) tubulus vitreus complures pedes longus, alteraque parte clausus, posteaquam aquâ totus repletus & postmodum inversus fuerat, nihil aquæ dimisisset per inferius orificium, etsi ad pisi majusculi amplitudinem apertum; evidentissimè perspicere inde poteramus, si hoc orificium clepsydrâ insuper muniatur multò minutioribus foramini-Phæn. IX. bus pertusâ, tantò minùs aquam elapsuram esse: idque reipsâ comperimus quàm certissimum, insimul ex alio experimento, ejusd. Partis I. Tentam. III. num. V. annotato, prorsus certi (tametsi periculum rei operosæ actu ipso non feceramus) si tubo ad majorem 30. pede. altitudinem erecto (qualis erat ille noster loco cit.) infernè adnecteretur clepsydriforme vasculum epistomio suo sub principium colli munitum, ac cætera fierent eodem, quo ibi modo, aquam aliquousque quidem pro solito descensuram, sed postea substiturã esse, ac multò magis suspensam fore in parvulis clepsydræ foraminulis, quàm ibi in ampliori tubi orificio; ita quidem, ut in hoc casu ne quidem in aperto aëre ejus quidquam, aut multum saltem, esse effluxurum.

XIV. Inter hæc experimenta anno 1679. iteratò facta ni mentem veniebat jucundi cujusdam spectaculi ante 20. annos & ampliùs Norimbergæ è Circumforaneo quodam natione Græco, uti profitebatur, inter alia multa exhibiti, quo

quo ex vasculi cujusdam supra mensam liberè positi & fundi suo latiore pedunculo cuidam innixo infernis foraminulis aquam ad nutum & libitum effluere faciebat, & alternatim iterum sisti, cum omnium inspectantium stupore, ut qui citra omnem vasculi contactum, longiùs etiam stantem agyrtam nihil aliud facere videbant, quàm ut bacillo brevi, quem manibus gestabat & variis gesticulationibus agitabat, nunc annueret, eodem momento aquæ fluxum jussu quasi suo concilians, nunc abnueret, eundem derepentè iterum sistens. Multi ex plebe, uti solent, incantamentis rem totam adscribebant; ego, tum temporis rerum Physicarum & Mathematicarum ignarus, artificium, quod subesse credebam, admirabar potiùs quàm rimabar. Eâ verò, quam dixi, occasione, cùm id spectaculi in memoriam mihi revocatum esset, facilè pervidebam, illud vasculum nihil aliud quàm clepsydram fuisse, quæ occulto quodam artificio nunc clausa supernè aquas detinuisset, nunc aperta easdem emisisset: ac tota rei difficultas in eo jam ponebatur, quo pacto alterna hæc apertio & clausura citra contactum & è longinquo procurari potuerit; istos enim agyrtæ nutûs pro forma tantùm & in admirationis excitatæ augmentum superadditos fuisse, & in proclivi erat conjicere.

XV. Digna hæc res omninò videbatur, tametsi ab homine circumforaneo exhibita, cujus & artificium & causas naturales quarum interventu ars hæc talia præstitisset, inquireremus; &, quamvis eum ipsum modum, quo illa circumforanei machinula parata fuerat, attigisse nos tametsi multùm diuque meditatos, ipsimet meritò dubitabamus; alium tamen interim excogitavimus non sine gaudio quodam nostro, quo non solùm idem quod illa effecerat, sed ampliùs etiam, præstari posset, aquæ sc. fluxus & consistentia non solùm alternatim ad nostrum nutum aut nutûs veriùs figmentum, sed reverà ex jussu cujuslibet adstantium, seriùs aut citiùs alterutrum exoptantium, procurandi. Ecce verò

Q Tibi,



Tibi, Lector Amice, totam illam machinationem nostram: Curavimus è cupro fieri vasculum ejus formæ, quam in adjecta Fig. 24. num. 1. videre est, fundo D perforato & pedunculo cavo D E insistens, cujus ima circumdabat pelvis amplior pro aqua desuper effluxura excipienda. Supernè ac A patulũ linquebatur orificium breviusculo tubulo, instar laryngis, in cavitatem internam hians, sed infernè valvulâ quadam sive capsulâ æneâ, tubulum dictum arctè complexâ instructum, quam in fundo B orbiculo coriaceo eoque inuncto stratam, pinna chalybea C fortiter contra hiantem tubuli basin comprimebat, ut hoc pacto ingressus omnis aëri esset denegatus. Filum autem B D capsulæ B infernè alligatum, per foramen fundi medium D in cavitatem fulcri D M E demissum, & per imam

imam pelvis basin protractum, non poterat attrahi vel levi brachio, quin valvulâ B deorsum emotâ, per orificium A ejusque tubulum aër subingredi promptè posset. Hoc igitur modo paratâ novâ hâc clepsydrâ, partem ejus superiorem A D M (erat enim pedunculus cavus commoditatis gratiâ in M divisus & ima ejus pars superiori sic inserta, ut ab invicem dimoveri facilè possent) detractam intra cupam vel labrum aqua plenum sic erectam demersimus, ægrè quidem & magno conatu, quamdiu orificium A suâ capsula B munitum permansit, sed statim multò faciliùs, posteaquam attracto filo capsula tantillum esset retracta, eodem planè modo, quo rem habere in simplici clepsydra Phæn. II. ac III. nos docuerant, vel admoventes vel removentes digitum, cujus vices valvula B hoc loco sustinet. Mersum ita vasculum B D altiùs aut minùs profundè, vel totum ferme vel magnam partem replebatur aquis per infera fundi foraminula subingressis, easque deinde in aërem liberum protractum ita suspensas tenebat; ut quorsumcunque delatum, modò in situ perpendiculari sustentaretur, ne guttam quidem dimitteret: Ejus verò fluxum quoties aut nos aut alii desiderabamus, filo saltem tantisper attracto erat opus, & statim densam ex foraminibus fundi quasi pluviam delabi videbamus, mox ad libitum nostrum rursus cessantem, ubi, laxatô iterum filô, capsula B ab elatere suo sursum pressa laryngis A hiatum inferum iterum occlusisset. Phæn. X.

XVI. Nihil ergo restabat, quàm ut artificium hoc penitus tegeretur, & fili tractione quoque occultatâ spectatorum animos in admirationem tanto majorem raperet; id quod sequenti modo conficere studuimus: Fecimus à scriniario parari tripodem ligneum tres circiter pedes altum, cujus orbis superus aliquantum excavatus in sinum suum recipere poterat pelvim clepsydræ superiùs descriptæ. Per orbis hujus medium itidem perforatum demisimus filum clepsydræ, & crenâ incisâ tum in facie orbis inferiore, tùm etiam

per totam longitudinem pedis unius (quæ crenæ posteà contegi suis operculis poterat ut nulla superesset occultatæ inibi fabricæ suspicio) circa minutas trochleolas in *g*, *h*, & *i* decenter adaptatas idem exporreximus usq; ad parvulum vectem *k l* in puncto *k* mobilem & in altero extremo per crenam exiguam prominulo sphærulâ quadam ligneâ torno factâ, quasi ornatûs gratiâ tectum; quales sphærulas etiam alteris duobus pedibus loco simili agglutinavimus, ne prima illa suspicandi quidpiam ansam præbere posset. Paratâ ergo, memorato modo, clepsydrâ, suoque tripodi decenter impositâ cæterisque constructis & occultatis, machinam totam lento & æquabilî gradu (ne quid aquæ excuteretur) in locum destinatum Collegio nostro transportavimus, ibidemque ad mensam, cui assidebamus, ita locavimus, ut pes tripodis *h*, *i*, *k* staret proximè pedem nostrum dextrum, cujus extremitate quoties tantisper deprimebamus sphærulam *l* (faciebamus autem, vel arbitratu nostro, vel ex adsidentium voto, seriùs aut citiùs, toties aquei radii quamplurimi ex fundo vasis cuprei effundebantur, quia filum *k*, *i*, *h*, *g*, *f*, *d*, *b* attractum & hoc mediante capsula *b* adaperta fuerat, quæ statim iterum occludebatur, pressione sphærulæ *l* remittente filoque laxato, idque vicibus toties alternatis, quoties volebamus, aut nos aut alii cum magno spectatorum artificium ignorantium stupore. Judicabit etiam facilè unusquisque, posse levi quadam accessione eò extendi artificium, ut è longinquo etiam, annuendo tantùm, sed unà funiculum à tripodis certo loco fixi pede *k* viâ tectâ infra pavimentum ad locum stationis exporrectum trahendo vel tractum laxando, aquæ fluxum ad nutum aut conciliare aut sistere liceret: Imò, si funiculus infra pavimentum sic occultè protractus ex uno conclavi in vicinum aliud extenderetur, ibique absconditus aliquis domesticorum ad jussa nostra aut aliorum altiore voce prolata, vel alio quocunque signo dato, eundem adduceret & remitteret, ex loco quocunque rem candem confectam

dare

dare in proclivi esset, nec locus ferè ullus ampliùs hariolandi artificii.

XVII. Etiamsi verò hac ratione non solùm effectum exoptatum, etiam cum aliquo fœnore & auctario, obtinuissemus; haut obscurè tamen circumstantiæ plures, quarum renovare memoriam poteramus, arguebant, alio modo & breviore viâ idem negotium confecisse illam circumforanei machinulam, quam investigare non destitimus, varia fabricatione rem tentantes, donec tandem anno 1681. cùm experimentale Collegium tertiâ vice aperuissemus, ex Amici cujusdam indicio, qui simile quid antehac alibi viderat, optatam metam penitus attingeremus, illam nostram fabricam huic etiam alteri modo, paucis mutatis, adaptantes. Scilicet, amoto vasculi capitello (erat enim, quod suprà notare neglecximus, vas ipsum in duas partes primitus distinctum, quarum superior A B (Vid. Fig. 25. Num. 2.) operculi vicem gerebat, cujus summitati valvula sæpe memorata adferruminari sic

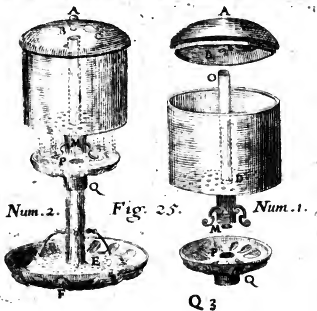


Fig. 25.

com-

commodiùs potuit, poſtmodùm inferiori ope ceræ reſinoſæ ſic agglutinata, ut non ſolùm hæreret firmiſſimè, ſed omnem etiam aëris commeatum excluderet) foramini fundi medio D notabiliter ampliato ſuperimpoſuimus canaliculum DO tribus cochleolis firmatum amplitudine pennæ anſerinæ cavum ſuperantem eaque longitudine erectum, ut operculo A B ſuperimpoſito ejus extremitas O à capſula B tantillum abeſſet; canaliculo exteriori M autem tres pedunculos æneos adferruminavimus, quorum ope ſtatui erectum vaſculum poſſet ubicunq; lubitum eſſet, ita ut intervallum inter margines canalis M & ſubjectam quamcunq; planitiem præterpropter quartam unius digiti partem exæquaret. Quibus ita præparatis, & operculo A B ſuo vaſculo decenter ac firmiter adaptato, inſuperque pelvi cupreâ minore P Q, in hunc finem ſeparatim elaboratâ, ſupra canalem majoris eo modo firmatâ quem Num. 2. pictura clarè ſatis ob oculos ponit; Phæn. XI. vaſculum A M invertimus & per canalem M D O, cujus orificium jam ſurſum ſpectabat, aquam infudimus quantum ſatis (capit autem plusquam menſuram ſive cantharum) repletumq; maximam partem & erecto ſitui reſtitutum, ocyùs ſupra pelvim P Q ſtatuimus, eodem momento videntes aquam per fundi foramina aliquandiu depluere, non obſtante nunc ſupernæ valvulæ, cujus hìc nullus erat uſus, arctâ clauſurâ; pauló poſt autem cùm pelvis aliquousq; repleta eſſet, hanc pluviam derepentè ac ſuâ quaſi ſponte ceſſare ſpectavimus, mox tamen, ubi excepta pelvi aqua per foramen majuſculum P in canalem Q, & per aptatos huic animi gratiâ tres anguſtos canaliculos in pelvim majorem E, ſub fontis ſalientis forma, fere omnis effluxiſſet, ultrò redeuntem & ſic alternis vicibus jucundiſſimo ſpectaculo ludentem, donec vaſculum B D penitus evacuatum eſſet.

XVIII. Sic igitur ſæpiùs memoratam circumforanei machinulam feliciter imitati, eandem, acceſſionibus haut ingratis exornatiorem, nihilominus alteri quoque uſui,

quem

quem num. XV. & XVI. descripsimus, etiamnum accommodam servavimus ; Alligato nempe filo, quod in præsenti casu nullius usûs ideoque remotum fuerat, rursum ad valvulæ annulum B. aut ejus loco, saltem intra canalem BD, filo ferreo supernè hamato & gossipio inuncto per totam longitudinem suam obvoluto &c. si vas exposito modo repleatur, &, remotâ pelvi PQ, canali pelvis majoris per insertionem adaptetur, filum denique per imum foramen F (iterum recludendum, quia in casu proximè declarato cerâ obturatum fuerat) ac tripodis pedem cavum ritè extendatur &c. posterior clepsydræ αὐτομάτυ forma in illam priorem nostram nullo negotio commutabitur. Ex effectuum autem utriusque formæ mutuâ comparatione elucescet statim, in posteriore, quîcum quoad essentialia illa circumforanei conveniebat, alternas fluxûs & subsistentiæ vices statas & prorsus necessarias esse, æqualibus ferè temporum intervallis sibi mutuò succedentes (quamvis hæc intervalla in ipsa fabrica vel augere vel minuere facile est, prout sc. foramina fundi D, & foramen pelvis P aut majora fiunt aut minora;) in priore autem verè arbitrarias esse, longiùs aut breviùs durantes, seriùs aut citiùs sibi succedentes, atque adeò ad nutum tractantis vel inspectantium prorsus compositas; cùm posterioris alternationes non dependeant a tractantis vel exhibentis nutu, prout equidem gesticulationibus suis persuadere solent imperitæ plebi præstigiatores isti, sed ejus nutus potius se accommodat istis alternationibus necessariis, quarum instans momentum ex indubio semper indicio prævidere possunt; sicut infrà ex declaratis horum Phænomenorum causis manifestiùs elucescet.

XIX. Hoc ergo modo fatoque clepsydra vulgaris geminam nobis peperit clepsydram αὐτόματον, & harum altera neptem amabilem, κλεψέλαιον analogo nomine vocitandam; cujus brevem descriptionem licet Actorum Eruditorum Collectores Lipsienses suo Mensi Julio Anni 1683. jam inserue-

ſeruerint, hoc loco tamen, utpote genuino & proprio eam iterato & paulò fuſiùs explicare, ſi non neceſſarium, congruum ſaltem fuerit, ut quæ cognatione quadam naturali cohærent, eodem non interrupto orationis filo tractata ſeſe vicisſim illuſtrent, & in cauſarum Phyſicarum detectione mutuas præſtent operas. Nihil enim facilius erat & obvium magis ei, qui clepſydræ αὐτομάτου fabricam & operandi rationem perſpexerat, quàm de vaſculo quodam ſimili cogitare, quod oleum lampadi, ut illa ſuæ pelvi aquam, per vices affunderet; dummodo ejus rei cogitandæ vel leviſſima ſubnata eſſet occaſio.

XX. Dedit autem occaſionem nobis talium meditationum anno ſuperiore 1683. cùm experimentale Collegium quartâ vice aperiundum eſſet ex voto curioſorum quorundam ingeniorum, deſcriptio Lampadis novæ Boylianæ ex Collectionibus Philoſophicis Anglicis in Acta Eruditorum Lipſienſia, horumque Menſem Junium 1682. tranſlata; in quam cùm forte fortuna tum incidiſſemus, in reparandis clepſydris noſtris commodùm occupati, ſubitò ſubibat mentem noſtram de lampade αὐτομάτῳ alia ſub clepſydræ ſpecie fabricanda, indeque κλεψιλαίου nomine inſignienda. Ut igitur rei animo jam conceptæ eventum indubium ipſo facto etiam exhiberemus, fabrefieri ruditer fecimus è cupro vaſculum C (Fig. 26. num. 2.) ſupernè penitus clauſum (quòd valvulâ illa, quam clepſydræ forma prior habet, hoc loco opus haut eſſet) & ſubtus in fundo plurimis foraminulis pertuſum, è fundi medio erectum habens canalem paulò laxiorem E D F, ita ut circa E ſuperiora vaſculi non attingeret; eò prorſus modo, quo ſuperiùs num. XVII. poſterioris formæ clepſydram delineavimus: loco penduncolorum autem, circa imum canalis E F orificium, adferruminavimus operculum quatuor foraminibus grandiuſculis pertuſum ac lampadi A vulgari modo roſtro ſuo B pro capiendo ellychnio, conſtructæ ſuperimponendum; ita quidem, ut orificium dictum F, ad

ad libellam & parallelum cum operculo ſitum juſtè complanatum, quartâ circiter digiti parte infra operculi planitiem promineret.

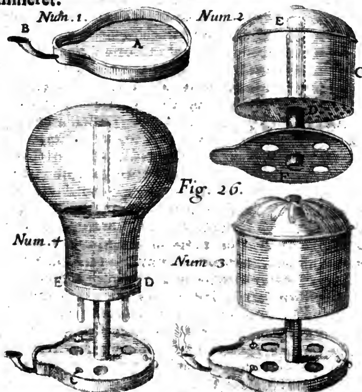


Fig. 26.

XXI. Per hoc ipſum orificium F, inverſo vaſculo oleum citra ſolicitam cautelam infundimus, &, cùm repletum iſtud fuerit, ac orificium F admoto digito clauſum, in debitum iterum ſitum convertimus, porroque, remoto infernè digito, lampadi oleo jam maximam partem repletæ ſubitò imponimus uncinulisque ſuis operculo adaptatis firmamus, ut integra κλεψελαίῳ forma prodeat ea, quam Num. 3. exhibet.

exhibet. Et in hoc minùs operoso, uti credimus, quàm est ullus alius, lampadis apparatu sequentia eveniunt: 1. Per fundi D, pertusi licet, foraminula nihil olei effluit, quamdiu orificium infimum F digito clausum manet & aëri externo ingressus denegatur, uti moris est in clepsydris. 2. Remota verò digito (quod antè fieri non debet, quàm operculum lampadi proximè immineat) oleum ex foraminulis fundi D filatim descendere incipit, sed mox iterum cessans ubi infernum tubuli orificium F supremam olei in lampade ima præexistentis superficiem attigerit; aliàs, si vacua sit illa, fluxum cœptum tamdiu continuaturum & in lampadis internam cavitatem per operculi grandiores aperturas colligendum, donec prædictus orificii F contactus contingat; quo facto, statim sistitur fluxus olei deinceps ab accenso ad B ellychnio paulatim absumendi. 3. Absumptum verò hoc in tantum si fuerit, ut ejus suprema superficies orificium tubuli F non ampliùs attingat, confestim ex fundi foraminulis tantum olei rursum suffunditur, quantum à flamma interea absumptum fuerat; idemque per vices postea fit tamdiu, donec vasculum C exhaustum fuerit. Hoc verò 4. uncinulis operculi reductis, à lampade removeri, denuò repleri, & reponi tandem commodè potest, lampadis flamma interim nec extinctâ, nec ullo modo, turbatâ, de cætero verò, haut exiguo utentis commodo, æquabiliter semper ardente propter olei eandem perpetuò in ima lampade altitudinem.

Phæn. XII.

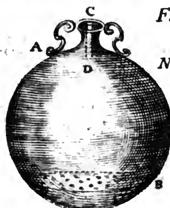
XXII. Hoc interim discriminis inter hoc Clepselæum & clepsydram nostram *αὐτόματον* observavimus, quod illud non nisi paucas olei guttulas singulas vicibus effundat, cum hæc ex omnibus fundi foraminulis copiosam semper pluviam demittat: quo experimento didicimus, in clepselæi fundo non esse necessariam illam foraminulorum multitudinem; quin 3. aut 4. angusti canaliculi, foraminibus operculi exactè respondentes sufficere queant. (*Vid. Fig. proximæ Num. 4.*) Quo casu lampadis infernæ minor etiam ac tractabilior amplitudo

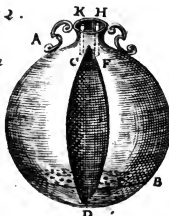
tudo abundè sufficeret, ac fordium minùs metuendum foret; Vas superum autem (quod vitreum haut incommodè foret & capsulæ metallicæ D E decenter adferruminatum, ut olei in ipso defectus in oculos eò faciliùs incurreret) arbitrariæ capacitatis ac tantæ fieri posset, quæ lampadi sustentandæ per menses aliquot continuos sufficeret.

XXIII. Tandem igitur, enarratis ita fusè clepsydrarum pariter & clepselæorum Phænomenis ac artificiis, etiam causas & rationes singulorum ex jactis dudum fundamentis deducere, conati sumus per sequentes Conclusiones:

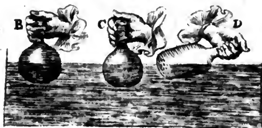
Fig: 22.

Num. 1





Num. 2.



Num. 3.



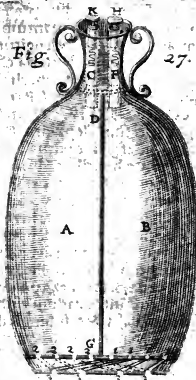
CONCLUSIO I. Cùm clepsydra in casu I. Phænom. sit aëre plena & supernè clausa, etiamsi aquis aliquousque immersa fuerit, & hæ consuquenter ipsum per inferiora fundi foramina urgeant; nihilominus, quia locum aër, quo exeat, non habet, nec in tantula aquarum profunditate multùm comprimi potest, utpote jam antè ab incumbente superioris sphæra validè compressus, non potest non aquarum irruptioni resistere & circa foramina consistens introitum ipsis denegare, simul autem hac ipsâ resistentiâ suâ & aquæ mutuâ difficultatem submersionis notabilem causari: prout has easdem rationes circa scyphum vitreum inversum & campanam urinatoriam pluribus deduximus Part. I. Colleg. Experim. Tent. I. Concl. I. IV. & V. præcipuè, & jam olim Aristoteles ipsas clarè recteque satis reddidit Sect. XVI. Probl. 8. his verbis; Ὀρθῆς δ' εἰς τὸ ὕδωρ βαφείσης τῆς κλεψύδρας, οὐ δυνάμενος πρὸς ὀρθὴν ὑποχωρεῖν διὰ τὸ πεφράχθαι τὰ ἄνω, μένει περὶ τὰ πρῶτα τρυπήματα, ἀτιεῖσθαι γὰρ εἰς αὐτὸν οὐ πέφυκε. h. e. *Rectà immersâ clepsydrâ non valens* (aër intellige, de quo antè locutus fuerat) *secundùm rectam* (aut perpendicularem lineam) *secedere, ideò quòd obsepta sint superiora, manet circa prima foramina: in seipsum enim assilire aptus natus non est*; rectè hæc, inquam, nisi quòd non tam ob perpendicularem præcisé abitum præclusum, quàm ob omnem simpliciter excessum denegatum, aërem manere dicendum fuisset, utpote qui pressus aliàs per obliquas quascunque vias crepere solet quàm promptissimè; & quòd ultima verba experientiæ manifestæ, quæ aërem in se coïre validèque comprimi in parvas angustias posse docet, adversarentur, nisi restricta intelligantur ad casum minùs profundæ immersionis.

Causa I. Phæn.

CONCLUSIO II. Estque nunc in propatulo etiam ratio clepsydræ Heronianæ artificiosioris, quam num. IV. hujus tentaminis descripsimus, & accessione geminâ perfici posse num. V. diximus; quod posterius quidem hoc modo obtineretur: Uterque canalis H F & K C (Fig. 27.) supernè

esse t

effet muniendus valvulâ arctissimè claudente (*ventile* vulgò vocant) quæ pressa pollice in H vel K descenderet versus F vel C, & sic aërem ingredi egredique pateretur prout facto opus foret, remittente autem pollice, à pinna chalybea sive elatere F aut C sursum iterum pressa exactè laryngem suum clauderet & ingressum exitumque omnem aëri præcluderet. Inferne verò fundus esset parandus geminus, superior persceptum transversum DG in duas partes divisus, quarum una ventriculo clepsydræ dextro A, altera sinistro B responderet propriaque esset; inferior autem utrique communis



per transversos tubulos 1,3, & 2,3, &c. cum utroque communicaret; uti nuda Fig. inspectio clariùs edocere quàm verborum prolixitas potest. Hoc artificio constructa clepsydra, si mergeretur in quocunque liquore, non admitteret eum, propter aërem intus contentum & ob clausas valvulas, imò ab ipso sursum compresso validiùs claudendas, cedere nescium; ut ex hactenus dictis patet.

CONCLUSIO III. Nisi ad profunditatem notabilem submersio facta fuerit; tunc enim aër intus conclusus ab aqua altiore jam & ponderosiore & unà incumbente huic aëris Causa 2. Phæn.

 ex-

exterioris sphærâ validiùs pressus, pro solita sua compressibilitate in seipsum aliquantùm concedere & aquis subituris locum aliquem cedere cogitur, eumque tantò majorem, quantò profundiùs demersa clepsydra fuerit; prout similem Phæn. similis rationem circa campanam urinatoriam exposuimus alleg. Tentam. I. Part. I. Concl. VI.

CONCLUSIO IV. Quandoquidem in casu III. Phæn. aëri per apertum clepsydræ C (Fig. 22. Num. 2.) superum orificium liber patet exitus, aqua fundum immersæ attingens, ab incumbentibus sibi partibus pressa penetrat, aëremque se leviorem facilè expellit, ad eam altitudinem usque clepsydram intus replens, ad quam extus fuerit demersa;
Causa 3. Phæn. quia liquidorum partes se invicem urgent ad æquilibrium. E quibus etiam nunc evidens est, si clepsydræ Heronianæ geminatæ ventriculi diversis onerandi sint liquoribus, depressâ v g. ab incumbente pollice valvula K, (Fig. 27) ut aër interior liberum habeat exitum, & hac conditione perdurante clepsydrâ totâ intra cadum vini collotenus demersâ, vinum per foramina 3, 3 &c. subingressum, in sinistrum quidem ejus ventriculum B non ascensurum *vi Conclus. II.* dextrum autem A totum occupaturum esse, *vi Conclus. IV.* similiterque sinistrum B repletum iri alio quocunque liquore, si valvulâ K relaxatâ, altera H deprimatur, cæteraque ut antè fiant.

CONCLUSIO V. Nec alia ratio est IV. quàm III. Phænom. cùm alia diversitas non occurrat, quàm quòd in hoc
Causa 4. Phæn. per apertum orificium, in illo per extantia quædam fundi foramina aër exitum reperiat. Et hoc est quod Aristoteles alleg. l. dicit: *πλαγίας μὲν οὖν βαφείσης τῆς κλεψύδρας, διὰ ἐναντίων τοῖς ἐν τῷ ὕδατι τρυπημάτων ἐπ' εὐθείας μένων, ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἐξέρχεται. ὑποχωροῦντος δὲ αὐτοῦ τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται.* h. e. *Obliquè submersâ clepsydrâ, per opposita iis quæ sub aquis sunt foramina, in recto situ manens* (de quo situ recto frustrà quidem solicitus est Aristoteles, uti jam dictum, & aëris hunc exitum per aliquam viæ

curvi-

curvitatem etiam hoc in casu fieri nimis manifestum est,) *ab aqua egreditur* (rectiùs expellitur,) *secedente autem ipso, aqua ingreditur.*

CONCLUSIO VI. Primariorum autem inter vulgaria clepsydræ Phænomena, quinti sc. & sexti, causa genuina hæc est: Aër hic inferior à superioris altissimi mole valdè compressus, & ab ambientis vicini partibus æquè compressis, ubique locorum undiquaque conclusus, magno conatu quaquaversum enititur, & consequenter pars ejus fundo clepsydræ E proxima (vel siphonis recti H imæ aperturæ, vel dolii epistomio &c.) liquoris elapsuri pondus facilè sustinet, quippe solitariè ipsum urgens & aëris orificio supero vicini adjumento carens, propter interceptum à pollice aditum. Quod autem hîc pollex præstat, idem in Heroniana geminata valvula K (Fig. 27.) relaxata etiam certiùs & exactiùs efficit, ut repleto ventriculo A receptus inibi liquor excidere non valeat, dum, alterâ valvulâ H adapertâ clepsydra in eo statu in alium liquorem demersa hunc etiam altero suo ventriculo B similiter excipit, & postmodum remissâ valvulâ H similiter detinet. Causa 5. Phæn.

CONCLUSIO VII. Remoto verò pollice a clepsydra F (Fig. 22. Num 3.) cùm aër orificio proximus tantundem deprimat aquam, quantum fundo proximus eam attollit; auctis illius viribus per aquæ proprium pondus inferiori aëri incumbens, necessum est hunc, tanquam debiliorem cedere & aquæ liberum fluxum permittere; eo momento autem, quo per admotum denuò pollicem aëris auxilium supernè intercipitur, hunc iterum vincere & aquam de novo sisti. Neque verò necessum est multis hîc monere, quod obturaculi superni in dolio relito & valvulæ in geminata nostra Heroniana eadem prorsus, quæ ibi pollicis, ratio, adeoq́ue pro liquore dextri ventriculi A (Fig. 27.) effundendo non nisi valvulâ K depressâ opus sit, & ex opposito, ut hic fluor iterum Causa 6. Phæn.

sistatur

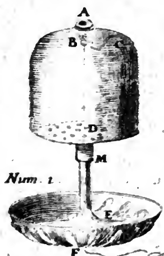
ſiſtatur & alius ex altero ventriculo B promanet, id quidem relaxando valvulam K & alteram H nunc deprimendo &c. obtineatur. Quæ res omnis ita obvia eſt, ut Ariſtoteles etiam, alioqui cit. l. multùm ſe torquens in cauſis his aſſignandis, inſcius quaſi eam totam teneat, quando inter medias cauſas commentitias (quas hîc excutere non eſt operæ pretium) τὸν ἐκτὸς τῆς κλεψύδρας ἀέα-ἴσον τῇ δυνάμει, dicit, τῷ ἐπωθοῦντι αὐτὸν ἀέρι, τῇ δὲ ἀντερείσει ἀσθενέστερον ἐκείνου h. e. *aërem extra clepſydram* (aquam in foraminibus fundi ſurſum urgentem) *æqualem potentiâ deſuper* (per apertum orificium) *propellenti aëri, ſed reſiſtentia inferiorem illo*, non equidem propter rationem ab ipſo allatam, quòd ſuperior per anguſtam clepſydræ collum deſcendens celeriùs atque adeò impetuoſiùs fluat, ſed propter aquæ propriam gravitatem illi aëri ſuppetias ferentem, ut antea dictum eſt, & Ariſtoteles ipſe in verbis antecedentibus haut obſcurè innuerat. Quemadmodum etiam Alexander Aphrodiſæus, cùm Lib. I. Probl. 35. quintum & ſextum noſtrum Phænomenon his verbis propoſuiſſet: Διὰ τί ἐπὶ τῶν λεγομένων ἁρπαγίων ἀγγείων ὁ δάκτυλος ἐν τῷ στόματι ἐντιθέμενος αὐτῶν, τὸ ὕδωρ οὐκ ἐᾷ ῥεῖν διὰ τοῦ πυθμένος ἐπαιρόμενος δὲ συγχωρεῖ φέρεσθαι; i. e. *Cur in ſic dictis Harpagiis vaſibus digitus eorum orificio impoſitus aquam non ſinit fluere per fundum; ſublatus autem eam ferri concedit?* ad prius equidem (quod meritò quis miretur) nihil reſpondet, ad poſterius autem, φημὶ, ait, ὅτι ἐν τῷ ἐπαίρεσθαι τὸν δάκτυλον ἐκ τοῦ στόματος, ὁ ἀὴρ εἰσιὼν ὠθεῖ τὸ ὕδωρ ἐπὶ τὸ κάτω, φύσιν ἔχων τοιαύτην· καὶ οὕτως ἔξεισι διὰ τῶν ὀπῶν τοῦ πυθμένος. h. e. *Dico, quòd, ſublato digito, ex orificio, aër ſubintrans pellit aquam deorſum, talem naturam habens; & ſic egreditur illa per foramina fundi.* Rectiſſimè ſanè omnia & prorſus ad mentem recentiorum, niſi quòd illam aëris naturam ob quam aquas deprimat, explicatiùs demonſtrare debuerat: quod equidem ſi potuiſſet (uti quidem non potuiſſe videtur) prioris quoque partis rationem in problemate propoſito in promptu habuiſſet.

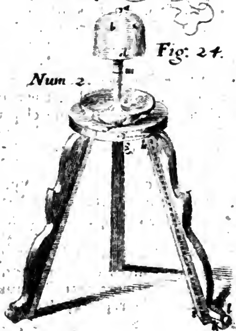
CON-

CONCLUSIO VIII. Posteaquam verò jam constat aquam in clepsydra supernè clausa ab aëre fundum ejus magno nisi sursum urgente detineri; obvia nunc ratio est, cur, sublato hoc obstaculo, h. e. exhausto per antliam aëre, aqua non potuerit non innato sibi pondere descendere, & ex adverso, aëre rursum admissio h. e. priori obstaculo ipsi denuò objecto, iterum sisti. Ut nunc eò magis eluceat vanitas in Scholis antehac allatæ causæ, quâ ob vacui metum aquam è clepsydra, aut vinum è siphone, aut cerevisiam ex dolo relito, supernè clausis & obturatis non effluere dicebant, quamque Phænomenon hoc septimum ipsum jam satis redargueret. Causa 7. Phæn.

CONCLUSIO IX. Quod verò non nisi in determinata altitudine aquam aut Mercurium sustinere potest aër & aquam quidem in multò majore quàm Mercurium; causa est palpabilis, quia, ut altitudo, ita & gravitas incumbentis superioris & compressio hujus inferioris aëris, non est infinita, sed determinata: & quia Mercurius aquâ (intellige si pares utriusque moles inter se comparentur) multis modis gravior est. Ut hinc Cartesianæ etiam hypotheseos, alias Aristotelicâ vulgari multis modis speciosioris, defectus quoque manifestus sit, quæ causam aquæ per inferiora clepsydræ supernè clausæ non effluentis inde accersit, quòd corporum circulatio sit impedita, & aëri, cui infrà cedendum esset, per clausum superiùs orificium ingressus denegatus; sed frustrà: cùm intra exhaustum recipiens & in clepsydra longissimi colli, fluxus liquorum contingat, non obstante superiore obturamento ac circulationis impedimento in utroque casu. Causa 8. & 9. Phæn.

CONCLUSIO X. Jam quòd αὐτόματος κλέψυδρα, quamdiu capsula B (Fig. 24.) laryngem A intus occlusam tenebat, ægrè mergi potuerit, eâ verò tantillum retractâ multò faciliùs, quodque hoc posteriore casu repleta, deinceps, Causa 10. Phæn.

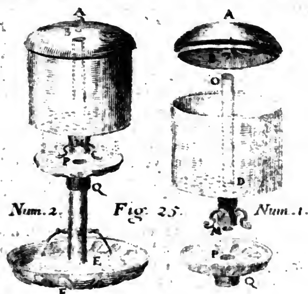




capsulâ denuò laryngem occludente, ne guttam quidem dimiserit, attracto verò filo subitaneas effuderit pluvias &c. horum omnium easdem penitus esse causas, quas in Concluf. I. IV. VI. & VII. deduximus, nimis manifestum est, adeoque nec opus neque consultum, ut cramben bis coctam hîc apponamus.

CONCLUSIO XI. In altero verò clepsydræ ἀυτομάτȣ genere (vid. Fig. 25.) causas, his iisdem licet valdè similes, effectibus suis paulò distinctiùs applicare, inutile haut fuerit, quandoquidem fabricæ diversitas effectûs quoque, aut modi saltem ejus producendi notabilem varietatē induxit. Cùm igitur aquis repleta esset inversa clepsydra, ac postmodum erecto iterum situ supra pelvim P Q statuta, depluit statim liquor intus absconditus, tametsi superno orificio prorsus carebat hæc fabrica,

Causa 11. Phæn.

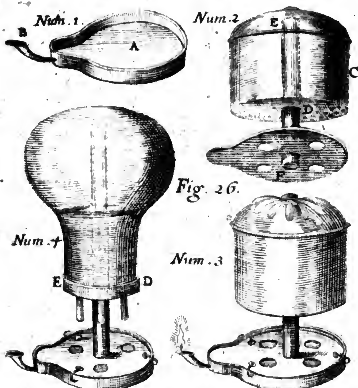


brica, neque adeò desuper ingredi aër aquamque exprimere poterat. Enimverò quod aër alioqui supernè per A admissus, idem nunc inferior per tubulum D B M ascendens præstitit, ut hausto orificio inferiore M, imò ab urgentibus vicinis partibus eò expressus in summitate clepsydræ super aquas supremas elatere suo valido se expanderet, aquarumq; ponderi suam hanc virtutem elasticam conjungens, alterius aëris eidem aquæ infernè ad fundum D resistentis elasticam pariter virtutem, sed solitariam, cedere, & sic fluxum concedere cogeret. Quoniam autem per hunc defluxum multò plus aquæ ex tot fundi pertusi foraminibus in pelvim P Q deciderat, quàm per unicum pelvis medium, tametsi grandius, foramen eodem tempore poterat effluere, (quæ quidem apprimè notabilis est in hoc artificio circumstantia, ne foraminis P amplitudo aut superet aut exæquet capacitatem omnium foraminulorum fundi simul sumptorum, sed

potiùs ab hac sensibiliter deficiat;)factum inde, ut aqua intrà pelvim collecta paulatim occuparet intervallum inter margines tubuli M & pelvis basin P interjectum, tandemque margines ipsos attingens, viam aëri continuè successuro subitò occludere & hoc pacto, exclusâ causâ (nimirum aëre continuè ascendente & aquam exprimente, aut veriùs communicatione aëris externi cum interno, à qua hujus vis expansiva pendebat) effectum etiam, cujus productio in perpetua successione consistit, subitò cessare h. e. aquæ fluxum sisti necessum fuit. Interea verò aqua in pelvi collecta non cessabat per foramen P effluere, adeoque paulò post margines tubuli M iterum deserens, introitum aëri ultrò recludebat, ut internus ab externo noviter pressus vim suæ pressuræ in aquas sibi subjectas noviter exsereret, ac tantum aquæ iterum exprimeret, quantum ad occupandum denuò inferius intervallum requirebatur, actumque sic ageret non ingratâ spectatoribus repetitione. Quibus equidem rectè perceptis in ipsa luce posita nunc est fraus illa præstigiatoria, quâ spectatoribus suis gesticulando persuadere dolosè laborabat, aquarum illum alternum fluxum & subsistentiam à suo nutu jussuque pendere. Scilicet (quod imitari cuivis facile erit) attendebat homo callidus oculo remotiore licet, at perspicacissimo tamen, ad illud temporis momentum, quo jamjam tactura esset accrescens sensim in pelvi aqua imos margines tubuli aperti M, & hoc ipso momento, quo fluxum derepentè sisti necessum erat, ipse gesticulando renuebat; deinde similiter expectans illud alterum momentum, quo decrescentes aquas eosdem margines jamjam deserturas distinctè videbat, subitò rursum, inclinato bacillo, annuebat; ut hoc modo, dum hi ejus nutûs & aquæ fluentis ac cessantis alternationes eodem temporis momento contingebant, spectator arcani hujus ignarus, has potiùs ab illis, quàm illos ab his pendere erroneè judicaret.

CONCLUSIO XII. *Vix autem est ovum ovo similius* quàm

quàm huic clepſydræ noſtrum clepſelæum, matri ſc. genuina ſoboles: Unde quæ circa illius effecta ratiocinati ſumus, ad hoc accommodari facilè poterunt pleraque omnia. Quòd enim inferiore orificio F (Vid. Fig. 26. Num. 2.) vel à digito



premente; ante ſuperimpoſitionem vaſculi & conjunctionem cum ima lampade, vel ab oleo lampadis poſt illam, occluſo, fluxus olei ſiſtatur, & contrà remoto digito vel ab igne conſumpto liquore orificium F circumſtante, novum effluvium conſequatur; horum contingentium cauſæ, partim ex VI. & VII. inprimis autem ex XI. Concluſionibus manife- *Cauſa Phænom. 12. n. 1. 2. ac 3.*

 ſtiſſimæ

ſtiſſimæ ſunt. Nec alia diſcriminis num. XXI. adnotati ratio eſt, quàm quod aqua in clepſydra per amplius foramen ſubjectæ pelvis P (Fig. 25.) ſimul multa uno momento excidat adeoque à marginibus tubuli M ſimul multa eodem momento diſcedat, & conſequenter multum aërem per eundem tubulum aſcendere multamque ex vaſculo aquam exprimere faciat; cùm ex adverſo lampadis oleum, quod introitum tubi F (Fig. 26.) obſidet, à flamma & ellychnio B lentiſſimè & inſenſibiliter abſumatur, ideoque illius margines inſenſibiliter, intervallo temporis inſenſibili, ferè deſerat, & conſequenter aëris portionem itidem vix ſenſibilem, aut externi cum interno communicationem non niſi momentaneam, admittat; quam inde expreſſi olei portio quoque vix major inſenſibili conſequi poteſt; intervallis temporum interim quæ binis hujusmodi expresſionibus interjacent exiſtentibus longè maximis, ob lentisſima olei in lampade depaſcendi decrementa.

Cauſa Phæn.



TENTAMEN VIII.

De

Tubis Stentoreo-phonicis ſive Acuſticis.

I.

INter hujus ſeculi inventa curioſa pariter ac utilisſima non ultimum certè locum, quia meretur, *Tuba ſtentorea* ſive *Acuſtica*, hujus effecta quoque non enarrare ſolùm verbis, ſed ipſo ſenſu & experimento proprio percipienda exhibere noſtris Auditoribus ferebat animus, cùm anno 1681. Collegii Curioſi tertiùm aperiundi occaſio ſubnata eſſet.

II. Enarravimus igitur ante omnia exortum & progresſûs inventi hujus ex memorialibus ſchedis, quas ad imitationem Diarii Gallici (*du Journal des Sçavans*) Pariſiis edere anno 1672. ſub inſcriptione, *Memoires concernans les arts &*

& les Sciences &c. cœpetat occultato tum quidem nomine *Joh. Baptista Dionysius* sive *Denis* Regis Consiliarius & Medicus Ordinarius; quarum prima statim ab his Tubis Stentoreo phonicis instituti laudabilis initium fecerat, secunda verò ipsum Discursum Inventoris Anglico Idiomate Londini impressum in Gallicam linguam transtulerat.

III. Hinc igitur constare nobis poterat, inventorem auditorii hujus artificii, cujus effecta jam aliquot ante hoc Collegium nostrum annis etiam Norimberga nostra (adeò percrebuerat ejus fama pariter & forma per universam Europam) sentire nos fecerat, esse *Samuelem Morlandum* Equitem Anglum, qui dudum equidem id animo conceperat, opere ipso vero anno 1670. primùm exhibuit. Ac prima

Fig. 28.

quidem omnium, quam ex vitro fieri fecit, [illegible] pedes & octo digitos longa erat apertur[illegible] trum habens undecim digitorum, ang[illegible] ori admovetur, duorum cum dimidio [illegible] bet Num. 1. Fig. 28. Hanc autem [illegible] intervallum transferre loquentis [illegible]

aliam (Num. 3. depictam) ex ære parari facit quatuor circiter pedes ac dimidium longam, aperturâ extima duodecim, ac orificio duorum digitorum, hac vice superaddens intra cavitatem orificii valvulam coriaceam (vid. Num. 2.) quæ antrorsum sese adaperiens vocem facile transmittebat, retrorsum autem statim occlusa non patiebatur immissæ vocis quidquam retroflecti, quod alioqui futurum judicaverat non
Phæn. I. sine sensibili vocis imminutione. Hujus secundæ Tubæ efficaciam Rex ipse cum Principe Roberto & Aulicis primariis compluribus experti sunt, ex intervallo 850. virgarum sive ulnarum Anglicarum, h. e. (cùm virga una æquetur 3. pedibus) 2550. pedum, distinctè percipientes verba singula loquentis per eam Morlandi, tametsi ventum haberet sibi tum contrarium.

IV. Successu verò tam felici excitatus Morlandus tertiam paravit è cupro tubam more vulgarium flexam (vid. Num. 4.) ac ultra pedes sedecim octo digitos longam, diametro 19. digitorum hiantem, orificii vero solitam aperturam 2. dig. servantem; ac deinceps etiam quartam similis inflexæ formæ, sed majorem, longam quippè circiter 21. pedes ac diametrum aperturæ maximæ habentem pedd. duorum, orificium autem digitorum duorum cum quadrante. Harum majorum tubarum (fecerat enim alias adhuc non inflexas ex eadem materia, unam 21. digg. in diametro aperturæ, alteram non nisi $10\frac{1}{2}$. cùm utrarumque longitudo esset 5. pedd. 6. dig. orificium autem illius 2. digitorum, hujus non nisi â. dig. & 2. linearum) virtutem & efficaciam jussu regio tentavit experimento tergemino *Franciscus*
Phæn. II. *Digbæus* Castelli Deal Præfectus & in literis suis ad *Arlingtonem* Secretarium Statûs d. 14. Octobr. 1671. testatus est, prima vice è Castello Deal & alio Waumer, intervallo 1. circiter mill. Angl. (quod mill. Germ. quadrantem paulùm superat) harum tubarum ope colloquentes mutuas voces percepisse distinctissimè, tametsi ventum è transverso adflantem,

tem,& fluctum marinorum strepitum, haut parùm adversantes instituto suo habuissent; secundà tertiaque vice ex eodem Castello Deal usque ad stationem navium regiarum delatam esse vocem clarè percipiendam intercapedine inter duo & tria mill, Angl.

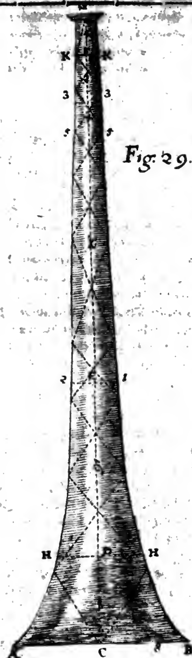
V. Vix pervenerat rei novæ fama & Morlandi narratio ad exterorum aures oculosq;, cùm plura curiosa ingenia passim, *Ciambani* Romæ in Italia, *Denis* & *Cassegrain* in Gallia, anno proximè sequente, ejus caperent experimenta, & paulò post Norimbergæ nostræ Bracteatores etiam hujusmodi tubas è laminis ferreis tenuioribus stanno obductis concinnare satagerent & felici quidem successu. Inprimis autem (quod Problema *Morlandus* in fine sui discursûs eruditis resolvendum proposuerat) in accuratioribus & efficaciæ huic augendæ accommodatioribus dimensionibus & proportionibus longitudinis, aperturæ, hujusque gradatim succedentium incrementorum &c. demonstrandis cœperunt desudare Viri Docti, ejusque rei specimen egregium edidit *Dn. Cassegrain* in Memoriali IX. superiùs laudati Dn. Dionysii: Qui ipse quoque, proportionis aptioris interventu id obtinuisse se eodem loco testatur, ut fabrefacta Parisiis tuba 5. pedes longa longiùs efferret vocem, quàm alia ex Anglia submissa 7. pedd. eandem eodem tenore emissam.

VI. Sic igitur inventi gloria *Morlando* Equiti debetur absque dubio, quicquid etiam sit de similibus tubis diu antè in choris musicis pro Bassi, quem vocant, voce adaugenda adhibitis, uti comprobat exemplis Memor. alleg. siquidem earum sive authores sive fabricatores de illo usu, quem Morlandus unicè intenderat, emittendæ longiùs vocis & ex magnis locorum intervallis colloquendi, ne cogitaverant quidem. Nec obstat illi quidquam, quod ex *Athanasii Kircheri* Arte magna Lucis & Umbræ allegant, *Alexandrum Magnum certum cornu habuisse tam intensi soni, ut illo*

totum exercitum, quantumvis dispersum, convocatum ita præsentem stiterit, ac si singulis præsens loqueretur: Ejus diametrum fuisse quinque cubitorum & sonum ad centum stadia perceptum &c. Nam & forma externa, quam *Kircherus* ex antiquissimo codice Vaticano Libri de Secretis Aristotelis ad Alexandrum, delineavit, (*Vid. infra Fig. 30. Num. 2.*) ab his Morlandi Tubis nimium-quantum differt, & usum ejus non tam in loquendo quàm buccinando constitisse narrationis circumstantiæ suadent.

VII. Ad nostram igitur ut tandem deveniamus, cùm aliæ illæ, quas Opifex Norimbergensis, uti dictum, ex lamina ferrea fabrefecerat, nullâ lege certâ, quod sciam, amplitudinis & cavitatis suæ successiva augmenta coordinâssent, nos è cupro tanquam sonantiore metallo fabrefieri nostram, & ad formulam ex charta spissiore resectam, fecimus; quam equidem formulam juxta proportiones harmonicas *Dn. Cassegrain* (neglectis tamen subtilioribus subdivisionibus) sequenti ratione designavimus: Ductâ lineâ rectâ supra chartas conglutinatas plures notabilis longitudinis, ad unum ejus extremum C (Vid. Fig. 29.) transversam ereximus perpendicularem A C B, ex C utrinque resecantes partes æquales 8. digitorum Rhinlandicorum. Mox idem intervallum 8. digg. super linea C G à C ad D usque transtulimus, ejus duplum porrò, h. e. 16. pollices, à D in E; quadruplum sive pollices 32. ex E in F ulteriùs designantes. Actis deinceps per inventa sic puncta D, E & F transversis perpendicularibus, in his utrinque oppositâ ratione, h. e. decrescentibus successivè in proportione dupla numeris (prout illi priores in eadem proportione continuè accreverant) notavimus latitudines vel amplitudines D H 4, E I 2. & F K 1. digg. singula deinde puncta K, I, H, B ex una, & opposita his ex altera parte, ductu curvilineo, quantâ poteramus dexteritate, connectabamus. Secundùm hos

ductûs



ductûs postea resecta charta serviebat artifici pro modulo, ad quem tubam cupream omni diligentiâ conformaret; id quod etiam ab ipso sedulò factum est, parato insuper separatim tubulo cupreo alio 6. circiter pollices longo, cujus unum extremum oris nasiq; & genarum configurationi accuratè conformatum erat, alterum verò tubæ ad F inserendum, ut 4. pollicum longitudine F G promineret, atque adeò tota tubæ longitudo hinc exsurgeret 60. pollicum sive 5. pedum Rhinlandicorum.

VIII. Ad hanc formulam fabrefacta ex optimo cupro tuba primum nobis specimen edidit anno 1681 d. 13. Augusti, cùm ex Observatorio nostro filius meus, annos circiter duodecim natus, loqueretur nobis versus officinam lateritiam excurrentibus, ad cujus portam tandem constituti, 2000. circiter passuum vulgarium intervallo (ad eam enim multitudinē gressûs nostros numerando Phæn. III.

do perveneramus) percipere adhuc potuimus quædam nos revocantis verba, cùm jam immineret nox tranquillior circa septimam vespertinam; inde facilè hariolati, tranquilliore adhuc & concubiâ nocte, maximè si quis robustiorum pulmonum per hanc tubam locutoriam exclamaret, ex majori etiam intervallo vocem ejus distinctè perceptum iri.

IX. Tametsi verò cuivis, qui tantillum saltem de natura soni perceperit, per se patet, eandem vocem, quæ aures remotiores percellit, viciniores eò fortius ferire, atque adeò tantò distinctiùs percipi, quo minor fuerit auris à vocis fonte distantia; notanda tamen hoc loco est hæc circumstantia, quòd reperiatur deceptores aliqui, quous haut pudet ignaris harum rerum persuadere, per hasce tubas ita vocem emittere ad loca dissita licere, ut alii propiores ac intermedii ejus nihil percipiant: quale quid etiam *Johan. Joachimum Becherum*, virum aliàs solertem & ingeniosum, sibi persuaderi passum esse, (prout ipse narrat in libello germanico ante hos annos duos sub inscriptione närrische Weisheit und weise Narrheit edito, p. 27.) & alium non puduisse homini multâ rerum experientiâ satis conspicuo ac tum negotium grande ex aula Imperatoria sibi commissum publicè præ se ferenti, rem, non dicam incompertam, sed prorsus falsam & impossibilem obtrudere; utrumque hoc, inquam, satis mirari nunquam potui. Nobis certè non solùm audire hac vice licuit, per totam

Phæn. IV. illam viam ab Observatorio ad prædictam officinam lateritiam, loquentis filii vocem, & clarissimè quidem cùm essemus adhuc proximi, deinceps gradatim obscurius, quò longiùs inde discesseramus, atque unà videre ex vicinis dextrorsum sinistrorsumque saltibus & campis accurrere quosdam, insolitâ voce, quæ ipsorum aures perculerat, excitatos, quidque rerum novarum esset rescíscere gestientes; sed observatum etiam aliquot antè annos erat simile quidpiam, cùm Norimbergæ ex editiore quodã loco circa urbis mœnia, qua parte Boream respiciunt, per hujusmodi tubam voce nostra

ad

ad vicinum quendam vicum, sub ipsum tranquillæ noctis ingressum, directâ, non sine voluptate quadam nostrâ percipere mus, inconsueto vocis horrendæ sonitu canes omnes, qui plurimi ibi viciniæ per hortos, villas & prædia suburbana quamplurima custodiæ causâ aluntur, ad latratum communem exsuscitatos.

X. Dixi notanter, inconsueto vocis horrendæ sonitu; Tametsi enim articulata vox loquentium, ut aliàs, hoc etiam casu percipiatur, adeò tamen obtusa & horrisona (præsertim ex tubis grandioribus ad aures audientium accidit, ut simile quidquàm inter homines etiam clamosissimos haut facilè audire contingat, mirumque haut sit, si (quod de Cardinale quodam Romano antehac narratum est) vox hujusmodi ad aures cujusdam hujus rei penitus ignari & in aperto liberoque campo constituti, subitò allapsa, cœlestis potiùs ac divina, quàm humana, credatur. Phæn. V.

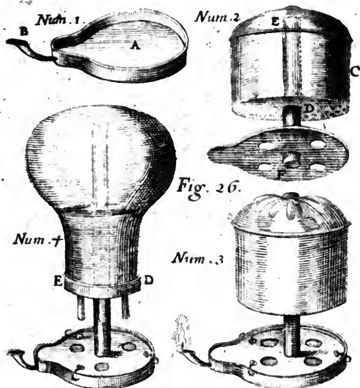
XI. Efficaciam igitur hujus cupreæ tubæ hac primâ vice experti, cùm hujus formæ & amplitudini potiùs, quàm materiæ, deberi facilè judicaremus, & hanc tamen nonnihil saltem ad vocis augmentum conferre crederemus; animum incessit lubido experiundi, an, & quantum augmentum capturæ essent voces per chartaceas hujusmodi tubas emissæ, eumque in finem ex chartis conglutinatis plurimis construximus tubam ejusdem prorsus & formæ & magnitudinis cum nostra cuprea, utpote quâ moduli loco utebamur, super quo chartas in eam formam conglutinare tantò commodiùs licebat. Hoc papyraceum organum cedebat equidem viribus suis illi cupreo, differentiâ tamen haut adeò ingenti; quin hujus operâ primo statim tentamine ex intervallo 300. passuum vulgarium submissè loquentium voces distinctissimè percipiebamus & paulò post ad plusquam mille passuum intercapedinem (longiùs enim excurrere vicina sylva vetabat) nos per cupream, alii per hanc papyraceam, Phæn. VI.

potiùs ab hac ſenſibiliter deficiat;) factum inde, ut aqua intrà pelvim collecta paulatim occuparet intervallum inter margines tubuli M & pelvis baſin P interjectum, tandemque margines ipſos attingens, viam aëri continuè ſucceſſuro ſubitò occludere & hoc pacto, excluſâ cauſâ (nimirum aëre continuè aſcendente & aquam exprimente, aut veriùs communicatione aëris externi cum interno, à qua hujus vis expanſiva pendebat) effectum etiam, cujus productio in perpetua ſucceſſione conſiſtit, ſubitò ceſſare h. e. aquæ fluxum ſiſti neceſſum fuit. Interea verò aqua in pelvi collecta non ceſſabat per foramen P effluere, adeoque paulò poſt margines tubuli M iterum deſerens, introitum aëri ultrò recludebat, ut internus ab externo noviter preſſus vim ſuæ preſſuræ in aquas ſibi ſubjectas noviter exſereret, ac tantum aquæ iterum exprimeret, quantum ad occupandum denuò inferius intervallum requirebatur, actumque ſic ageret non ingratâ ſpectatoribus repetitione. Quibus equidem rectè perceptis in ipſa luce poſita nunc eſt fraus illa præſtigiatoria, quâ ſpectatoribus ſuis geſticulando perſuadere doloſè laborabat, aquarum illum alternum fluxum & ſubſiſtentiam à ſuo nutu juſſuque pendere. Scilicet (quod imitari cuivis facile erit) attendebat homo callidus oculo remotiore licet, at perſpicaciſſimo tamen, ad illud temporis momentum, quo jamjam tactura eſſet accreſcens ſenſim in pelvi aqua imos margines tubuli aperti M, & hoc ipſo momento, quo fluxum derepentè ſiſti neceſſum erat, ipſe geſticulando renuebat; deinde ſimiliter expectans illud alterum momentum, quo decreſcentes aquas eoſdem margines jamjam deſerturas diſtinctè videbat, ſubitò rurſum, inclinato bacillo, annuebat; ut hoc modo, dum hi ejus nutûs & aquæ fluentis ac ceſſantis alternationes eodem temporis momento contingebant, ſpectator arcani hujus ignarus, has potiùs ab illis, quâm illos ab his pendere erroneè judicaret.

CONCLUSIO XII. **Vix autem eſt ovum ovo ſimilius**

quàm

quàm huic clepſydræ noſtrum clepſelæum, matri ſc. genuina ſoboles: Unde quæ circa illius effecta ratiocinati ſumus, ad hoc accommodari facilè poterunt pleraque omnia. Quòd enim inferiore orificio F (Vid. Fig. 26. Num. 2.) vel à digito



premente; ante ſuperimpoſitionem vaſculi & conjunctionem cum ima lampade, vel ab oleo lampadis poſt illam, occluſo, fluxus olei ſiſtatur, & contrà remoto digito vel ab igne conſumpto liquore orificium F circumſtante, novum effluvium conſequatur; horum contingentium cauſæ, partim ex VI. & VII. inprimis autem ex XI. Concluſionibus manife- Cauſa Phæ-nom. 12. n. 1. 2. ac 3.

 ſtiſſimæ

stissimæ sunt. Nec alia discriminis num. XXI. adnotati ratio est, quàm quod aqua in clepsydra per amplius foramen subjectæ pelvis P (Fig. 25.) simul multa uno momento excidat adeoque à marginibus tubuli M simul multa eodem momento discedat, & consequenter multum aërem per eundem tubulum ascendere multamque ex vasculo aquam exprimere faciat; cùm ex adverso lampadis oleum, quod introitum tubi F (Fig. 26.) obsidet, à flamma & ellychnio B lentissimè & insensibiliter absumatur, ideoque illius margines insensibiliter, intervallo temporis insensibili, ferè deserat, & consequenter aëris portionem itidem vix sensibilem, aut externi cum interno communicationem non nisi momentaneam, admittat; quam inde expressi olei portio quoque vix major insensibili consequi potest; intervallis temporum interim quæ binis hujusmodi expressionibus interjacent existentibus longè maximis, ob lentissima olei in lampade depascendi decrementa.

Causa Phæn.



TENTAMEN VIII.
De
Tubis Stentoreo-phonicis sive Acusticis.

I.

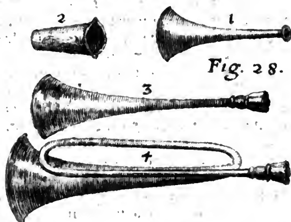
INter hujus seculi inventa curiosa pariter ac utilissima non ultimum certè locum, quia meretur, *Tuba stentorea* sive *Acustica*, hujus effecta quoque non enarrare solùm verbis, sed ipso sensu & experimento proprio percipienda exhibere nostris Auditoribus ferebat animus, cùm anno 1681. Collegii Curiosi tertiùm aperiundi occasio subnata esset.

II. Enarravimus igitur ante omnia exortum & progressûs inventi hujus ex memorialibus schedis, quas ad imitationem Diarii Gallici (*du Journal des Sçavans*) Parisiis edere anno 1672. sub inscriptione, *Memoires concernans les arts*

&

& les Sciences &c. cœperat occultato tùm quidem nomine *Joh. Baptista Dionysius* sive *Denis* Regis Consiliarius & Medicus Ordinarius; quarum prima statim ab his Tubis Stentoreo phonicis instituti laudabilis initium fecerat, secunda verò ipsum Discursum Inventoris Anglico Idiomate Londini impressum in Gallicam linguam transtulerat.

III. Hinc igitur constare nobis poterat, inventorem auditorii hujus artificii, cujus effecta jam aliquot ante hoc Collegium nostrum annis etiam Norimberga nostra (adeò percrebuerat ejus fama pariter & forma per universam Europam) sentire nos fecerat, esse *Samuelem Morlandum* Equitem Anglum, qui dudum equidem id animo conceperat, opere ipso vero anno 1670. primùm exhibuit. Ac prima



quidem omnium, quam ex vitro fieri fecit, tuba non nisi duos pedes & octo digitos longa erat aperturæ maximæ diametrum habens undecim digitorum, angustioris autem, quæ ori admovetur, duorum cum dimidio; cujus formam exhibet Num. 1. Fig 28. Hanc autem cùm ad notabile locorum intervallum transferre loquentis vocem comperisset, mox aliam

aliam (Num. 3. depictam) ex ære parari facit quatuor circiter pedes ac dimidium longam, aperturâ extima duodecim, ac orificio duorum digitorum, hac vice superaddens intra cavitatem orificii valvulam coriaceam (vid. Num. 2.) quæ antrorsum sese adaperiens vocem facile transmittebat, retrorsum autem statim occlusa non patiebatur immissæ vocis quidquam retroflecti, quod alioqui futurum judicaverat non sine sensibili vocis imminutione. Hujus secundæ Tubæ efficaciam Rex ipse cum Principe Roberto & Aulicis primariis compluribus experti sunt, ex intervallo 850. virgarum sive ulnarum Anglicarum, h. e. (cùm virga una æquetur 3. pedibus) 2550. pedum, distinctè percipientes verba singula loquentis per eam Morlandi, tametsi ventum haberet sibi tum contrarium.

Phæn. I.

IV. Successu verò tam felici excitatus Morlandus tertiam paravit è cupro tubam more vulgarium flexam (vid. Num. 4.) ac ultra pedes sedecim octo digitos longam, diametro 19. digitorum hiantem, orificii vero solitam aperturam 2. dig. servantem; ac deinceps etiam quartam similis inflexæ formæ, sed majorem, longam quippè circiter 21. pedes ac diametrum aperturæ maximæ habentem pedd duorum, orificium autem digitorum duorum cum quadrante. Harum majorum tubarum (fecerat enim alias adhuc non inflexas ex eadem materia, unam 21. digg. in diametro aperturæ, alteram non nisi 10¼. cùm utrarumque longitudo esset 5. pedd. 6. dig. orificium autem illius 2. digitorum, hujus non nisi â. dig. & 2. linearum) virtutem & efficaciam jussu regio tentavit experimento tergemino *Franciscus* Phæn. II. *Digbæus* Castelli Deal Præfectus & in literis suis ad *Arlingtonem* Secretarium Statûs d. 14. Octobr. 1671. testatus est, prima vice è Castello Deal & alio Waumer, intervallo 1. circiter mill. Angl. (quod mill. Germ. quadrantem paulùm superat) harum tubarum ope colloquentes mutuas voces percepisse distinctissimè, tametsi ventum è transverso adflantem,

tem,& fluctum marinorum ſtrepitum, haut parùm adverſantes inſtituto ſuo habuiſſent; ſecundà tertiaque vice ex eodem Caſtello Deal usque ad ſtationem navium regiarum delatam eſſe vocem clarè percipiendam intercapedine inter duo & tria mill, Angl.

V. Vix pervenerat rei novæ fama & Morlandi narratio ad exterorum aures oculosq;, cùm plura curioſa ingenia paſſim, *Ciambani* Romæ in Italia, *Denis* & *Caſſegrain* in Gallia, anno proximè ſequente, ejus caperent experimenta, & paulò poſt Norimbergæ noſtræ Bracteatores etiam hujusmodi tubas è laminis ferreis tenuioribus ſtanno obductis concinnare ſatagerent & felici quidem ſucceſſu. Inprimis autem (quod Problema *Morlandus* in fine ſui diſcursûs eruditis reſolvendum propoſuerat) in accuratioribus & efficaciæ huic augendæ accommodatioribus dimenſionibus & proportionibus longitudinis, aperturæ, hujusque gradatim ſuccedentium incrementorum &c. demonſtrandis cœperunt deſudare Viri Docti, ejusque rei ſpecimen egregium edidit *Dn. Caſſegrain* in Memoriali IX. ſuperiùs laudati Dn. Dionyſii: Qui ipſe quoque, proportionis aptioris interventu id obtinuiſſe ſe eodem loco teſtatur, ut fabrefacta Pariſiis tuba 5. pedes longa longiùs efferret vocem, quàm alia ex Anglia ſubmiſſa 7. pedd. eandem eodem tenore emiſſam.

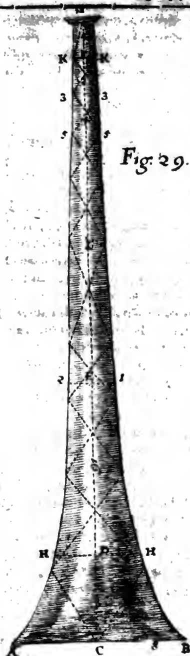
VI. Sic igitur inventi gloria *Morlando* Equiti debetur absque dubio, quicquid etiam ſit de ſimilibus tubis diu antè in choris muſicis pro Baſſi, quem vocant, voce adaugenda adhibitis, uti comprobat exemplis Memor. alleg. ſiquidem earum ſive authores ſive fabricatores de illo uſu, quem Morlandus unicè intenderat, emittendæ longiùs vocis & ex magnis locorum intervallis colloquendi, ne cogitaverant quidem. Nec obſtat illi quidquam, quod ex *Athanaſii Kircheri* Arte magna Lucis & Umbræ allegant, *Alexandrum Magnum certum cornu habuiſſe tam intenſi ſoni, ut illo*

T totum

totum exercitum, quantumvis dispersum, convocatum ita præsentem stiterit, ac si singulis præsens loqueretur: Ejus diametrum fuisse quinque cubitorum & sonum ad centum stadia perceptum &c. Nam & forma externa, quam *Kircherus* ex antiquissimo codice Vaticano Libri de Secretis Aristotelis ad Alexandrum, delineavit, (*Vid. infra Fig. 30. Num. 2.*) ab his Morlandi Tubis nimium-quantum differt; & usum ejus non tam in loquendo quàm buccinando constitisse narrationis circumstantiæ suadent.

VII. Ad nostram igitur ut tandem deveniamus, cùm aliæ illæ, quas Opifex Norimbergensis, uti dictum, ex lamina ferrea fabrefecerat, nullâ lege certâ, quod sciam, amplitudinis & cavitatis suæ successiva augmenta coordinâssent, nos è cupro tanquam sonantiore metallo fabrefieri nostram, & ad formulam ex charta spissiore resectam, fecimus; quam equidem formulam juxta proportiones harmonicas *Dn. Cassegrain* (neglectis tamen subtilioribus subdivisionibus) sequenti ratione designavimus: Ductâ lineâ rectâ supra chartas conglutinatas plures notabilis longitudinis, ad unum ejus extremum C (Vid. Fig. 29.) transversam ereximus perpendicularem A C B, ex C utrinque resecantes partes æquales 8. digitorum Rhinlandicorum. Mox idem intervallum 8. digg. super linea C G à C ad D usque transtulimus, ejus duplum porrò, h. e. 16. pollices, à D in E; quadruplum sive pollices 32. ex E in F ulteriùs designantes. Actis deinceps per inventa sic puncta D, E & F transversis perpendicularibus, in his utrinque oppositâ ratione, h. e. decrescentibus successivè in proportione dupla numeris (prout illi priores in eadem proportione continuè accreverant) notavimus latitudines vel amplitudines D H 4, E I 2. & F K 1. digg. singula deinde puncta K, I, H, B ex una, & opposita his ex altera parte, ductu curvilineo, quantâ poteramus dexteritate, connectabamus. Secundùm hos

ductûs



ductûs postea resecta charta serviebat artifici pro modulo, ad quem tubam cupream omni diligentiâ conformaret; id quod etiam ab ipso sedulò factum est, parato insuper separatim tubulo cupreo alio 6. circiter pollices longo, cujus unum extremum oris nasiq; & genarum configurationi accuratè conformatum erat, alterum verò tubæ ad F inserendum, ut 4. pollicum longitudine F G promineret, atque adeò tota tubæ longitudo hinc exsurgeret 60. pollicum sive 5. pedum Rhinlandicorum.

VIII. Ad hanc formulam fabrefacta ex optimo cupro tuba primum nobis specimen edidit anno 1681 d. 13. Augusti, cùm ex Observatorio nostro filius meus, annos circiter duodecim natus, loqueretur nobis versus officinam lateritiam excurrentibus, ad cujus portam tandem constituti, 2000. circiter passuum vulgarium intervallo (ad eam enim multitudinē gressûs nostros numeran- Phæn. III.

do perveneramus) percipere adhuc potuimus quædam nos revocantis verba, cùm jam immineret nox tranquillior circa septimam vespertinam; inde facilè hariolati, tranquilliore adhuc & concubiâ nocte, maximè si quis robustiorum pulmonum per hanc tubam locutoriam exclamaret, ex majori etiam intervallo vocem ejus distinctè perceptum iri.

IX. Tametsi verò cuivis, qui tantillum saltem de natura soni perceperit, per se patet, eandem vocem, quæ aures remotiores percellit, viciniores eò fortius ferire, atque adeò tantò distinctiùs percipi, quo minor fuerit auris à vocis fonte distantia; notanda tamen hoc loco est hæc circumstantia, quòd reperiatur deceptores aliqui, quous haut pudet ignaris harum rerum persuadere, per hasce tubas ita vocem emittere ad loca dissita licere, ut alii propiores ac intermedii ejus nihil percipiant: quale quid etiam *Johan. Joachimum Becherum*, virum aliàs solertem & ingeniosum, sibi persuaderi passum esse, (prout ipse narrat in libello germanico ante hos annos duos sub inscriptione **närrische Weisheit und weise Narrheit** edito, p. 27.) & alium non puduisse homini multâ rerum experientiâ satis conspicuo ac tum negotium grande ex aula Imperatoria sibi commissum publicè præ se ferenti, rem, non dicam incompertam, sed prorsus falsam & impossibilem obtrudere; utrumque hoc, inquam, satis mirari nunquam potui. Nobis certè non solùm audire hac vice licuit, per totam
Phæn. IV. illam viam ab Observatorio ad prædictam officinam lateritiam, loquentis filii vocem, & clarissimè quidem cùm essemus adhuc proximi, deinceps gradatim obscurius, quò longiùs inde discesseramus, atque unà videre ex vicinis dextrorsum sinistrorsumque saltibus & campis accurrere quosdam, insolitâ voce, quæ ipsorum aures perculerat, excitatos, quidque rerum novarum esset resciscere gestientes; sed observatum etiam aliquot antè annos erat simile quidpiam, cùm Norimbergæ ex editiore quodã loco circa urbis mœnia, qua parte Boream respiciunt, per hujusmodi tubam voce nostra ad

ad vicinum quendam vicum, sub ipsum tranquillæ noctis ingressum, directâ, non sine voluptate quadam nostrâ percipieremus, inconsueto vocis horrendæ sonitu canes omnes, qui plurimi ibi viciniæ per hortos, villas & prædia suburbana quamplurima custodiæ causâ aluntur, ad latratum communem exsuscitatos.

X. Dixi notanter, inconsueto vocis horrendæ sonitu; Tametsi enim articulata vox loquentium, ut aliàs, hoc etiam casu percipiatur, adeò tamen obtusa & horrisona (præsertim ex tubis grandioribus ad aures audientium accidit, ut simile quidquàm inter homines etiam clamosissimos haut facilè audire contingat, mirumque haut sit, si (quod de Cardinale quodam Romano antehac narratum est) vox hujusmodi ad aures cujusdam hujus rei penitus ignari & in aperto liberoque campo constituti, subitò allapsa, cœlestis potiùs ac divina, quàm humana, credatur. Phæn. V.

XI. Efficaciam igitur hujus cupreæ tubæ hac primâ vice experti, cùm hujus formæ & amplitudini potiùs, quàm materiæ, deberi facilè judicaremus, & hanc tamen nonnihil saltem ad vocis augmentum conferre crederemus; animum incessit lubido experiundi, an, & quantum augmentum capturæ essent voces per chartaceas hujusmodi tubas emissæ, eumque in finem ex chartis conglutinatis plurimis construximus tubam ejusdem prorsus & formæ & magnitudinis cum nostra cuprea, utpote quâ moduli loco utebamur, super quo chartas in eam formam conglutinare tantò commodiùs licebat. Hoc papyraceum organum cedebat equidem viribus suis illi cupreo, differentiâ tamen haut adeò ingenti; quin hujus operâ primo statim tentamine ex intervallo 300. passuum vulgarium submissè loquentium voces distinctissimè percipiebamus & paulò post ad plusquam mille passuum intercapedinem (longiùs enim excurrere vicina sylva vetabat) nos per cupream, alii per hanc papyra- Phæn. VI.

 ceam,

ceam, mutuos sermones cædebamus, sententias varias, latinas, græcas, & germanicas alternatim, ultrò citroque commeantibus distinctè vocibus, certatim elocuti.

XII. Exonerabamus alio tempore nos, qui intra oppidum in Observatorio eramus, per cupream tubam sclopum parvulum manuarium, alterique sodales nostri mox explosione similis alius respondebant; & crepitus quidem hic posterior in auribus nostris erat valdè debilis præter expectationem nostram; cùm prior ille in alterorum auribus (ita namque postmodum isti testabantur) fragorem sclopeti maximi esset imitatus. Cessavit autem statim admiratio tam inopinatò magnæ inter utrumque sonum differentiæ, cùm disruptam ex uno colli adhuc angustioris latere & longo latoque hiantem vulnere tubam papyraceam nobis, non sine dolore nostro, commostrâssent: Fragorem quippe sclopi eâ tubæ angustiâ non ferebat materiæ lacerabilis debilitas, quem sustinere cupri major soliditas indemnis potuerat; quod idem tamen periculum eandem denuò subire nolebamus, ne nimio fortè constaret absque necessitate iteratum experimentum.

Phæn. VII.

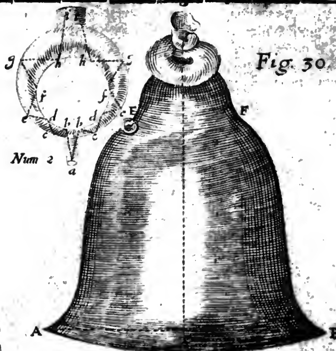
XIII. Quin hujus loco alia quædam tentare deinceps lubuit ex quodam colliculo; cui ducentis circiter passibus ab oppido remoto aliàs echo occlamantium voces ex oppositis mœnibus gratâ quadam resonantiâ reddere solet. Hic primùm reflexos ex tanto intervallo sonos æquè validos hauriebamus auribus nostris, ac si ex adstantium ore eodem conatu, quo per tubam emissi fuerant, immediatè easdem percussissent: deinde in turrim primariam, quæ medium circiter oppidi tenet, directâ tubâ speculatorem è suo latibulo nominatim evocabamus, insimul, ut signum aliquod perceptæ vocis nostræ redderet, eum hortati; nec mora, ex latebris suis ille proripiens ac super exteriore speculâ sistens, arreptâ buccinâ bellicosum nobis lætus occinere.

Phæn. VIII.

XIV. An-

XIV. Anno proximè superiore 1683. in ipso festo nostro Academico Petro Paulino musicum etiam usum tubæ nostræ experiri ferebat animus, in eumque finem selecto concentu pleniore non vocum solùm & organorum pneumaticorum, sed buccinarum quoque ac tympanorum, eum, qui Basso, quem vocant, canendo præerat ordinariè, per cupream nostram tubam vices suas obire jussimus; id quod is quoque, non sine molestiâ quidem ac difficultate respirandi, feliciter tamen ac eo eventu præstitit, ut auditores machinationis hujus ignari mirarentur vocis profundæ gravissimæque robur, omnem non solùm concinnentium reliquorum sonitum, sed etiam lituorum buccinarum ac tympanorum unà sonantium clangorem, notabiliter superans: tametsi dissimulandum non est, magnam hanc licet ac nimium quantùm adauctam canentis vocem, aliquo modo raucam quasi & obtusam fuisse, nec ita sonoram, aut eâ gratiâ auribus nostris accidisse, ac aliàs nuda & immediata solebat. Phæn. XI. Phæn. X.

XV. Quemadmodum autem *Morlandus* ipse Tubas aliquas more vulgarium inflexas utiliter construi fecerat; ita pronuper etiam Norimbergæ Amicus quidam noster alio quodam modo contortas ex tenui lamina ferrea paravit, quarum unam ad nos transportari curavimus cum nostra comparandam, cujus formam ac dimensiones è schematismo adjuncto cognoscet Lector benevolus. Hujus apertura maxima diametrum habebat A B. 2. pedd. ac 1. dig. Rhinland. altitudo verò tota, sive longitudo C D. (neglectis sc. flexuris, quarum intuitu nostrâ non erat multò brevior) non superabat pedd. 2. & 5. digg. Neque verò gradatim aut harmonicè, ut in cuprea nostra, crescebat ejus amplitudo, sed augmento subitaneo circa E & F in ventrosam statim cavitatem intumescebat, cæteroqui levitate suâ valdè tractabilis, ita ut fulcro aut sustentaculo nullo indigeret, uti nostra, (quam funiculus trochleæ cuidam circumvolutus



volutus suspendebat & gubernabat) sed unâ manu prope orificium D comprehensâ, alterâ ope annuli E sublata ori commodè admoveri, facileque iterum removeri posset.

XVI. Hujus tubæ efficaciam diversis modis, excipiendo sonos sive directos sive reflexos per hanc æquè ac per nostram eodem gradu transmissos, tentantes, vix potuimus notabilem aliquam animadvertere differentiam in soni quantitate; in qualitate hanc unicam notantes, quôd sonoræ magis prodirent è cuprea nostra voces, tum ob diversitatem materiæ, tum etiam ex laminarum multò majore in illa quàm in nostra tenuitate. Periculum autem facturi, quanto locorum intervallo harum tubarum ope colloquio mutuò frui

Phæn. XI.

frui liceret, cupream nostram domi in suprema contignatione ædium nostrarum, quâ parte mœnibus oppidi proximæ versus austrum respiciunt, suspensam reliquimus quibusdam Studiosis Collegio nostro, alteram verò portatu faciliorem ego & quem adjunxeram mihi socius, horâ nocturnâ inter nonam ac decimam mediâ, extra urbem versus pagum Rasch extulimus, inter eundem subinde sociis in urbe relictis occlamantes & ab iisdem responsa accipientes. E quamvis præter omnem expectationem nostram non pluvia solùm tenuior, sed ventus etiam sibilans valdè paulo post intervenisset, ita ut illi (quod postmodum testabantur) nostras longiùs progressorum voces distinctè percipere ampliùs non potuerint; nos tamen ipsorum acclamationes clarè satis etiam tum percipiebamus, cùm jam per declivia proximè ad fluvium Swarzam, qui prædictum pagum alluit, pervenissemus, ab oppido jam remoti dimidiæ circiter horæ viâ & eo loco constituti, quo aliàs de die quoque oppidum ob interpositos colles videri ampliùs non potest. Inde ergo reverti hac vice coacti, quantum ex effectu præsenti colligere licebat, spem nobis fecimus, aliâ nocte magis tranquillâ ex alio editiore loco & majore locorum (dimidii fortè milliaris germ.) intercapedine, mutua hæc alloquia feliciùs continuandi: quod tamen effectum dare postea non licuit, cùm alteram illarum retortam tubam possessor in proprios usûs insperatò repetiisset.

XVII. Quantæ porrò utilitatis esse terra marique posset hoc Organum Stentoreo-phonicon, cùm ex hactenus enarratis experimentis, tanquam auritis testibus, æstimare promptum esset Auditoribus nostris, ex ipso Morlando tamen eos monere prolixiùs lubuit, & hîc etiam, in gratiam eorum quibus exoticos istos libros aut legendi facultas aut videndi copia non datur, breviter subnectere. Marinus scilicet usus *primò* haut exiguus futurus esset in tempestatibus ac procellis, vel etiam in tenebris nocturnis, ut navigia, ad

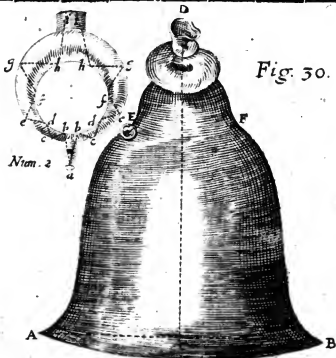
vocis ordinariæ intervallum appropinquare tùm non ausa, mutuo se alloquio consilioque juvare possent. *Secundò*, in uno eodemque navigio, quod solitarium in magnam tempestatem incidisset, utilissimum foret hoc organon in gubernandis nautis ac remigibus dandisque ac distinctè ubique percipiendis mandatis ad conservationem navigii necessariis: Quam equidem utilitatem adeò magnam certamque prævidit Rex Angliæ nauticæ rei peritissimus, ut singula sua navigia ejusmodi instrumento saltem mediocris magnitudinis instrui statim curaverit. *Tertiò* Præfectus alicujus classis hoc pacto ad sparsas passim naves mandata subitò, tranquillo præsertim mari, emittere commodè posset, emissariis adeò lembis opus haut ampliùs habiturus. *Quartò* è Castello quodam maritimo ad stationem navium viciniorem in casu necessitatis transmitti jussu subitanea possent, & quidem, ubi secreto foret opus consilio, terminis obscuris ac solis interloquentibus ex pacto notis. *Quintò* in obsidionibus urbium ac munimentorum tam obsessis quam obsidentibus multum commodi expectandum esset, ut hi non militibus tantùm supra muros ac propugnacula, sed etiam incolis urbium, etsi maximarum, incutere metum eosque ad deditionem commovere possent; isti verò aut cum vicinis castellis aut cum insidiis vel exploratoribus alicubi foris absconditis &c. de subsidii v. g. necessitate, tempore, modo, aliisque necessariis agere: Cujus equidem posterioris specimen egregium dedisse narrant ultimam urbis Tanger obsidionem, in qua, cum opus quoddam externum ab urbe ita quasi resecuissent obsidentes Mauri, ut nunciis omnis esset præclusa via, per has tubas locutorias interim colloqui sine impedimento & multo cum fructu non cessârunt utrique Gubernatores, & Anglico quidem idiomate à Mauris non intellecto. *Septimò* Dux aut Imperator bellicus hac ratione exercitum quamtumvis magnum ad faciendum officium excitare, animosque ipsi addere, ii, quibus in magna homi-

num

num multitudine loquendum est,ita intelligi facilè ab omnibus ac singulis, qui operariis præsunt in vasto quodam munitionis aliusve molitionis opere, ex uno eodemque loco jussa dare & pensa distribuere &c. in casibus obortæ seditionis,incendii aut alius panici terroris, urbium, turmarumque Præsides rebus consulere subitò, jussu & consilio ubique subvenire; si contingeret prædium aut villam aut domum aliam ab hominum consortio remotiorem, à prædonibus opprimi,ejus rei indicium statim facere circumjacentibus pagis aut arcibus possent oppressi, prædonum numero, vestitu, viâ quâ evaserint,aliisque circumstantiis commemoratis &c. Quibus utilitatibus à *Morlando* ipso annotatis adjicienda omnino venit ea, quâ auditum juvare hoc idem organum validè potest; prout hoc non solùm *Dn. Denis* observavit, sed nos ipsi quoque experti sumus, eos sonos vocesque,quos inermi aure vix percipere aut intelligere,propter locorum distantiam, poteramus, admotâ orificio angustiori aure distinctissimè percipientes ac intelligentes,insimulque ex quavis auræ lenissimè spirantis agitatione murmur ac strepitum notabilem excipientes. Phæn. XII.

XVIII. Tandem ut rationes etiam & causas aucti adeò & intensi per hasce tubas soni quàm simplicissimè exponeremus, ante omnia monuimus: non esse satis hîc,ad multiplicem reflexionem provocare, prout *P. Schottus* in Magia Phonotecton. Syntagm. I. Experim. VI. rationem adaucti per Alexandri cornu soni redditurus, radius sonorus *a*, inquit, impellitur v. g. in *b* & inde reflectitur in *c*, posteà in *d*, tum in *e* & *f* &c. tandemque erumpit ex *i*; & quod ita dixerat de radio *a*, intelligendum esse monet, de infinitis aliis radiis sonoris per os *a* intromissis &c. hoc tandem epiphonemate subjuncto: *Intendi autem radios per multiplicem reflexionem, patet in lumine & calore, eadem autem est ratio in sono.* Hæc, inquam, dixisse nequaquam

 sufficit,



ſufficit, quandoquidem non ſolùm generaliter & ratio & experientia docet corporum motûs ex objectis aliis corporibus reflexos, primis ſuis ac directis motibus ſemper eſſe debiliores, ſed ſpeciatim etiam lumen Solis e. g. ex corpore Lunæ, Martis, Jovis &c. reflexum valdè languidum experimur, & Obſerv. I. in alio, lychni ardentis inter duo ſpecula conſtituti, experimento manifeſtimè deprehendimus, ex multiplici luminis ab uno ſpeculo in alterum reflexione accenſi lychni ſpecies multiplicari, ſed ita, ut gradatim eò obſcurior ac debilior ſit quælibet ſpecies, quò plures reflexiones paſſi fuerint radii eam pingentes: Ut hoc pacto, ſi verum ſit, quod *Schottus* dicit, eandem eſſe in ſono rationem, quæ eſt in lumine, contrarium

trarium hinc inferendum esse videri posset, nimirum per multiplicem reflexionem debilitari potiùs sonos quàm intendi.

XIX. Quod si verò quis pro *Schotto* exciperet, effectu speculorũ causticorum esse compertissimum, quòd radii luminis è cavis illis ac politis corporibus reflexi immane-quantum ampliùs & illustrent & calefaciant; ei respondendum esse monuimus, adauctæ illius efficaciæ causam non esse reflexionem, nisi per accidens, cùm è convexo speculo non minùs quàm ex cavo reflectantur, & ibi tamen minorem efficaciam quàm directi exserant; sed esse potiùs reflexorum radiorum unionem: ita ut facilè creditu sit, etiam sonos è grandioribus ejusmodi speculis reflexos & in uno puncto seu foco collectos (cujus rei periculum in speculo cavo *Dn. Villeti* fieri aut jam factum esse vellemus) intensiores percipi: prout equidem *Dn. Morlandus* testatur, in speculo concavo parabolico è stanno puriore per artificem exercitatum anno 1670. fabrefacto, se hoc ipsum expertum esse, quòd in eodem speculi foco, in quo aliàs collecti Solis radii lignum aliquod in momento accenderant, etiam vox alicujus hominis sensibilia caperet augmenta, dummodo ejus os ex opposito speculi præcisè esset positum. Observ. II.

XX. E quacunque ergo vel luminosorum vel sonorum radiorum reflexione, siquidem hæc illos ad communem quendam locum insimul deflexerit, aliqua luminis vel soni provenire potest intensio; quia radii illi reflexi, tametsi singuli reverà debilitati, multitudine tamen suâ illam debilitatem abunde compensant. Et hinc est procul omni dubio, quòd in cellis subterraneis, in templis, fornicibus & generatim in locis clausis, loquentium voces multò fortiùs feriant aures circumstantium, quàm in aperto aëre ex pari distantiâ; quia sc in aëre aperto ex ore loquentis emisso sono, sphæricè quaquaversum quasi radiante, non

Obſerv.III. niſi unus radius ad quamlibet aurem dirigitur, reliquis omnibus hanc prætereuntibus; cùm in clauſis & præcipuè fornicatis locis quamlibet aurem non ille ſuus directus tantùm, ſed etiam reliqui plerique omnes, illam aurem antea quidem prælerlapſi, ſed ex parietibus circumſtantibus, unâ ſui parte ſaltem, ad eandem reflexi feriant (nam etiam quemlibet ſoni radium è puncto reflexionis ſuæ iterum ſphæricè in omnes partes diviſim radiare docent echûs reſponſa à pluribus auditoribus intervallo notabili disjunctis ſimul audiri ſolita) atque adeò, tametſi ſigillatim debiles, junctim tamen plurimi uno directo multò fortiores, auditûs organon unà cum ipſo directo multò vehementiùs commoveant.

XXI. Huc reducenda eſt illa quoque obſervatio, quâ ſclopeti exploſi fragorem in vicinas ſylvas illapſum ita mul-
Obſerv.IV. tiplicari frequenter hîc loci audimus, ut non ſolùm major, ſed per notabilem temporis morulam continuatus percipiatur; & ſimilis huic, at notabilior, illa *Davidis Frelichii* Mathematici in Hungaria Cæſarei, quam *Bernardus Varenius* Geogr. Gen. Lib. I. Cap. XIX. Prop. 41. ex illius Viatorio adduxit, & quam *En. Morlandus* etiam in ſuo Diſcurſu è *Varenio*, ſed tanquam ab ipſo habitam, allegat, eum *Roberti* quoque prænomine erroneè laudans; quâ montem Carpathum Hungariæ anno 1615. Menſe Junio conſcendens cum aliquot ſodalibus, inter cætera notavit: 1. Saxum unum ex vacillantibus innumeris è ſupremo vertice provolutum alia plurima multò majora ſecum rapuiſſe, & quidem tanto cum fragore, ut metuendum videretur, ne totus mons corruat: 2 Exploſum in ſummitate (quæ milliaris germ. altitudine in aërem elevata judicabatur) ſclopetum non majorem ſonitum primò præ ſe tuliſſe, quàm ſi ligillum vel bacillum confregiſſet; poſt intervallum autem temporis, murmur prolixum invaluiſſe, inferioresque montis partes convalles & ſylvas oppleviſſe: 3. Deſcendendo deinde per ni-
ves

ves annosas intra convalles, cùm iterum sclopetum exonerâsset, majorem & horribiliorem fragorem, quàm ex tormento capacissimo inde exortũ esse, ita ut vereretur, ne totus mons concussus secum corrueret; & hunc sonum per semiquadrantem horæ durâsse, usque dum abstrusimas cavernas penetrâsset &c.

XXII. Huc spectat denique alia nostra observatio ante hos annos duodecim fortuitò nobis oblata, cùm animi gratiâ extra oppidum versus saltum proximum exspatiati & saltui jam vicini audiremus latratum ingentem plurimorum canum, ut in venatione quadam, ex eodem saltu resonantem, ac mirati, quæ hîc loci venatio & à quonam esset instituta, tandem ulteriùs progressi deprehendimus, hunc revera non esse nisi unius solius canis, quem in officina lateritia saltui proxima custodiæ caussâ alebant, latratum ex ipso saltu cum tanto augmento reflexum: Neque poteramus aliam hujus multiplicationis causam conjicere (eademque est procul dubio superiùs enarratorum etiam, & fortassis etiam tonitruum per sylvarum, convallium, montiumque multiplices reflexiones tamdiu continuatorum) quàm quòd vox latrantis canis ad singulas memorati saltûs arbores allapsa, è singulis iterum quaqua versum sphæricè, & sic ad nostras aures delata, non potuerit non esse valdè intensa, quia innumeris ferè vicibus multiplicata, fueritque necessariò diuturna & quasi continua, quòd soni illi ex arboribus, aliis vicinioribus, aliis gradatim remotioribus, ad aurem etiam alii citiùs alii tardiùs gradatim accessissent. Observ. V

XXIII. Præmissis hisce observationibus & fundamentis sequuturorum ratiociniorum, exin deinceps deduximus more solito sequentes Conclusiones.

CONCLUSIO I. Quia vis universa vocis humanæ, quæ aliàs, quamprimùm ex hominis ore prodierit, statim sphæricè dispergitur, adeoque non nisi parte quadam sui fin-

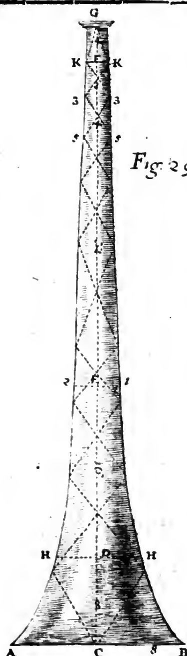
singulas aures ferit,hoc in casu intra tubæ, os loquentis orificio suo arctè circumvallantis, cavitatem ferè omnis cogitur,ita ut versus eum locum, ad quem non nisi pauci radii sonori abore emissi aliàs excurrerent, nunc plurimi ac tantùm non omnes dirigantur; in illo loco tractuque obvias aures necessariò quoque multò fortiùs moveri, vocemque adeò multò intensiorem percipi debere.

CONCLUSIO II. Et cùm collecta sic vox & quasi concentrata intra tubæ angustiam, non solùm directè per ejus longitudinem pergat,aliquid augmenti fortassis ex hoc ipso quoque fluxu per canalem clausum acquirens (prout certè fumos ex caminis, aquas angustioribus alveis & pontium fornicibus celeriùs ac impetuosiùs profluere cernimus;) sed insimul, uti soni natura fert, ad singula adeoque

Causa 7. & 9. Phæn.

innumera internæ illius cavitatis puncta impingat,indeque
innumera internæ illius cavitatis puncta impingat, indeque
reflexa radium aliquem sonorum è singulis illis punctis emissum,cum fluxu illo vocis directo conjungat, versus eandem circiter plagam unà emittendos; non posse non hinc alterum, idque magnum vocis emissæ augmentum promanare,vi eorum,quæ Observationes nostræ, III. IV. & V. nos docuerunt.

CONCLUSIO III. Quantumvis autem hæ duæ ratiocinatione, alicui videri possent sufficientes indicâsse caussas adeò intensæ per tubas hasce vocis; non videbatur tamen *Morlandi* speculatio & specialior hujus rei determinatio negligenda, sed simpliciùs ita proponenda: Vox ore G emissa (*Vid. Figur. 29.*) radiis suis G K & G K (quos hîc duos solùm attendimus, quibus similes alii plurimi incidunt in totum ambitum circularem,cujus diamater est K K) in K & K reflexis, & alias in aëre libero locum 2. præterituris, unitur nunc in eodem loco 2. cum radio directo G 2, ita ut auris aliqua posita in 2. necessariò majorem perciperet sonum in hoc casu, quâm aliàs esset perceptura eodem loco



loco, si vox G in apertum aërem fuisset emissa; *juxta Observ. II.* Hæc verò vox intensior ex 2. pergit sonorum more sphæricè se diffundere, tum in ambitum eum qui 2. pro centro habet & è quo radii reflectuntur ad ipsum punctum 2, tum in ulteriores peripherias, qualium una est à 3. ad 3. indeque radii 2, 3, 2, 3, &c. reflexi coëunt iterum versus punctum 4, in quo & ipsi inter se uniti, & vim suam non solùm cum aliis innumeris ex peripheriis cæteris inter K & 3, eodem modo collectis, sed etiam cum directis conjungentes, multitudine nunc majore, vires etiam multò multò majores acquirunt: idq; cùm fiat in progressu similiter ac perpetuo, crescentibus subinde reflexionum peripheriis & cōsequenter reflexorum radiorum & postmodum iterum coëuntium numero; necessum est gradatim etiam vocem intendi ac tandem in puncto C robur ejus maximum, ipsumque

hoc punctum C quasi focum esse, in quo radiorum directorum & reflexorum omnium concursus ultimatus contingat; convenienter sanè experimento *Morlandi*, quo aurem suam secundùm lineam A C B lentè se movisse testatur, eâ quâ fieri poterat exactitudine, nec non secundùm lineam C D E dum interim alius per tubam ex libro quædam prælegeret æquabili voce ac tono; & animadvertisse satis evidenter, quò
Phæn. XIII. ejusque causa. magis appropinquâsset auris puncto B, eò intensiorem etiam perceptam à se vocem, versus D verò promotâ aure, illam paulùm remisisse, ac versus A vel B, vel etiam à C retrorsum magis translatâ, gradatim eandem fuisse diminutam.

CONCLUSIO IV. Cùm verò id per se notum sit, so-
Causa 1. 2. 3 6. 8. Phænom. num quemvis, quo major est & fortior in puncto sui ortus aut egressus, eò longiùs etiam vim ipsius se porrigere; mirum ampliùs esse non posse, quòd aucta modò dicto & validè intensa vox hominis, per longius multò spatium, quàm aliàs virtute suâ mediocri solet, sese exporrigat.

CONCLUSIO V. Et cùm ex hoc ipso indubium sit, aëris hunc adauctum longiùsque se extendentem motum ab intrinseca sua intensione hanc extensionem suam habere, atque adeò majore impetu in obstaculum non adeò remotum
Causa 8. Phæn. impingere, majorique pariter inde retroflecti, quam vox aliàs hominis non multiplicata per idem intervallum in idem obstaculum impingit ac retroflectitur; ideò Echûs etiam responsa validiori huic Tubæ stentoreæ interrogationi valore quoque & claritate respondere debuisse.

CONCLUSIO VI. Et quamvis ea ratio, quam *Dn. Cassegrain* allegato superiùs loco paucis reddit, quòd sc. aër ex hominis loquentis ore progressus, qui aliàs tremulo suo motu directè auditum afficiat, hunc suum tremorem primò imprimat tubæ orificio ac primis ejus peripheriis circularibus, deinde verò, dum hæ ipsæ peripheriæ tremulæ cæteras consequentes interim, ob continuitatem, ad similem tremorem

rem

rem disposuerunt superveniens, eodem suo impetu cœptum jam tremorem, in cæteris successivè perficiat; quamvis, inquam, hæc ratio non videatur primariam auctæ in tantum vocis causam exhaurire, non esse tamen dubium, quin aliquam ejus augmenti partem conferat; indeque esse differentiam illam, quòd major augendæ vocis vis sit in tuba cuprea quàm in chartacea ejusdem figuræ & magnitudinis, & quòd vox ex eadem cuprea paulò magis sonora prodierit, quàm ex inflexa altera, quæ ferreis laminis constabat. Causa 6. & 11. Phæn.

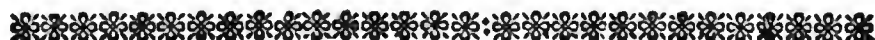
CONCLUSIO VII. Eadem verò causa, quæ vocis per tubæ angustius orificium intromissæ augmentum in Conclus. I. & II. exposuit, pro distinctiore quoque auditu vocis eminus per amplum ejusdem orificium ingressæ facit procul dubio. Nam radios sonoros, à loco soni primùm excitati magis magisque divergentes, plures excipit illa tubæ exterior capacitas, qui aliàs aurem in aperto aëre positam essent prætergressuri, eosque adeò collectos ad eandem orificio tubæ angustiori admotam defert, qui distinctiorem adeò perceptionem necessariò efficiunt; maximè cùm aliquod augmentum vel ex acceleratione. Causa Phænom. 12.

CONCLUSIO VIII. Sicut autem soni ratio generatim in motu aëris tremulo & undulabundo consistit, & obtusi vel gravis acutique differentia plerorumque modernorum Philosophorum judicio ex undulationum illarum sive vibrationum tarditate ac celeritate dependet; & verò longiorum, crassiorum, & ampliorum vibrationes ad oculum tardiores sunt quàm breviorum, subtiliorum & angustiorum (id quod in pendulis, suspensis ex acie cultelli annellis, imò chordis fidium tensis &c. clarissimè videre est,) ideoque procul dubio campanæ tantò graviùs sonant, quantò sunt amplioris capacitatis: Ita necessum erit, in tubis stentoreis non solùm ipsas peripherias gradatim ampliores etiam gradatim tardius vibrare, sed etiam radiis sonoris inde successivè reflexis eandem successivam vibrationum retardationem

X 2 com-

Causa 5. ac Phæn. 10. communicare, vocemque adeò intromissam gradatim graviorem ac obtusiorem efficere. Ex quo consequitur eò magis graves & obtusas evadere voces, quò major fuerit tubarum amplitudo, prout suspicatus est *Dn. Cassegrain*, & ipsa experientia testatur.

Phæn. XIV. ejusque causa. CONCLUSIO IX. Quod verò emissi per hasce tubas soni, non solùm eminus sed cominus etiam ac in locis intermediis, imò ad latera quoque sitis audiantur, & quidem eò clariùs, quò propiore loco constitutus auditor fuerit; id non est ipsorum proprium, sed sonorum omnium commune attributum ex generalissima ratione motûs violenti, qui sub initium semper fortior est ac in obvia viciniora vehementiùs impingit, deinceps autem magis magisque debilitatur minusque ferit: ut mirum sit contrarium homini sanæ rationis in mentem venire unquam potuisse.



TENTAMEN IX.

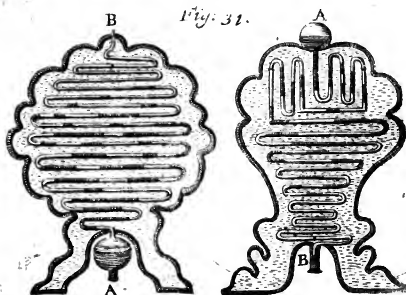
De

Novis quibusdam Thermoscopiorum & Hygrometrorum generibus, indeq; composito novo Aërometro.

I.

CUm in prima parte Collegii hujus Curiosi Tentam. IX. diversa Thermometrorum sive Thermoscopiorum genera descripserimus, quorum effecta propriis experimentis compereramus; ingratum fortè quibusdam nostris Lectoribus haut erit aliud quoddam valdè elegans hoc loco spectare, cujus fabricam, Amico cuidam nostro à *R. P. Weibelio* Moguntinorum Mathematico Meritissimo primùm communicatam, artifex quidam vitriarius Norimbergensis jussu suasuque nostro feliciter imitatus est, sub gemina deinde hac forma

forma, quam Fig. subjecta 31. spectandam exhibet, usui suo à nobis accommodatam.



II. Magnitudo horum Thermometrorum est figuræ hîc depictæ dupla: liquor in altero ad dextram spiritus urinæ calore cæruleo ex ♀ tinctus gratissimo; in altero spiritus vini ex infuso ligno Brasiliensi lætè rubens: Utriusque per hos angustissimorum tubulorum mæandros intromissio facilis, vix alio tamen quàm hoc modo, ut globulo seu capitulo A super prunas ardentes aut ad lampadis flammam notabiliter calefacto, mox altera extremitas B liquori desideratur immergatur: sic enim is quasi sponte suâ per omnes tubuli flexûs ad globuli cavitatem usque, subitò enitur, partibus tamen ejus aliquibus hinc inde ab obvio in via, qui resti- Phæn. I.

X 3 terat,

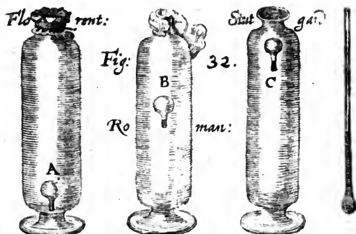
terat, aëre interceptis; quæ liquoris colorati & aëris inconspicui alternatio gratissima accidit spectatorum oculis.

III. Jucundior autem adhuc alternorum horum cylindrulorum, per tubuli flexuras hic ascendentium, ibi descendentium, alibi transversim ac horizontaliter latorum,
Phæn. II. successiva proreptatio aut retromeatio, prout vel ambiens aër naturaliter magis incalescit aut refrigeratur, vel primis digitis globulus A prensatur, aut ab horum amplexu liberatur. Jucundissimum omnium erat spectatu, cùm admoto lampadi globulo, posteaquam liquorem sufficientem jam receperat, hic subito per omnes flexuras decursu per extre-
Phæn. III. mitatem B erectam ad instar fontis salientis exsiliret.

IV. Commodùm hoc loco faciemus mentionem *Experimenti novi Studtgardiani*, quod Excell. *Dn. Reiselius* superiùs laudato SIPHONI WURTENBERGICO subjunxit, simile quodammodo *Experimento Florentino*, quod anno quadragesimo nono hujus seculi *Magnus Hetruriæ Dux* è Lynceorum Schola Romam emisit ad *Athanasium Kircherum* & *Raphaëlem Magiottum*, & *Experimento Romano*, quod modo laudati Viri isto priore excitati superaddiderunt, de quibus videri potest à Reiselio quoque citatus *P. Schottus* Mechan. Hydraulico-Pnev. Part. II. Class. I. Mech. VI. p. 291. & seqq. Differt autem ab istis duobus experimentis hoc novum, Studtgardianum dictum, in sequentibus, uti cit. II. fusiùs est legere & ipsimet etiam experti sumus: 1. In Florentino tubus est clausus, in Stutgardiano apertus perpetuò, in Romano nunc clausus nunc apertus alternis: 2. In Florentino frigente aquâ ascendit bulla, calente descendit; in Stutgardiano contrà, incalescente aquâ de die ab ambiente aëre aut radiis solaribus, ascendit, & refrigeratâ per nocturnum frigus, descendit; cùm in Romano nec calor nec frigus quidquam agat, sed alternus bullarum libratarum ascensus ac descensus à sola pollicis nunc fortiùs prementis, nunc

cessan-

cessantis, pressione & relaxatione dependeat, simili planè modo ei, quem superiùs Tentam. IV. num. XI, & seqq. in similibus experimentis jam vidimus.



V. Est ergo motus bullæ vitreæ in experimento Stutgardiano quodammodo magis spontaneus quàm in Florentino & Romano; siquidem in hoc descendere cogitur bulla B à pollice aquam desuper premente, quicquid sit de ascensu qui, remoto illo ac cessante, ultrò quasi subsequitur, in illo verò (prout quidem à Schotto describitur) nunc aquâ gelidâ forinsecus circumfundendâ, nunc calidâ manu vel aquâ aut igne ipso admotis opus est, ut ibi ascensus, hîc descensus procuretur: dum in Stutgardiano tam ascensus quàm descensus nemine hominum præsente, sine omni externæ operæ concursu, per vices se consequantur, sub dio scilicet & in aprico collocato vasculo; ut haut injuriâ *Barometri* (aut æquè congruè fortasse *Thermometri*) *sponte ludentis* naturam exprimere dica- Phæn. IV.

dicatur laudatissimo *Dn. Reiselio.* At enimverò nihil hîc spontanei reverà subesse per se patet, & inferiùs ex causarum deductione ampliùs patebit, externas ubique causas ascendendi ac descendendi necessitatem illam imponere; hoc solo discrimine, quòd in Stutgardiano experimento non ita statim obviæ, aut applicatione suâ saltem non ita pendeant ab humano consilio & arbitrio, ut in duobus cæteris.

VI. Quamvis in Florentino facilè procurari possit ascensus ac descensus bullæ æquè spontaneus, & humanâ ope vel industriâ, ubi paratum semel fuerit instrumentum, haut ampliùs indigus, quàm in Stutgardiano; id quod hoc pacto obtinuimus: Posteaquam in hoc postremo Solis calori diurno exposito bulla C ad summam aquæ superficiem ascendisset occlusimus orificium vasculi obturaculo ligneo multùm incerato & vesicâ suillâ insuper circumligatâ solicitè communivimus, ut experimenti Florentini jam indueret vultum, hâc unâ intercedente differentiâ, quòd in Florentino vasculum aquâ repleatur ad summum ferè, teste *Schotto* c. l. in hoc nostro autem pars ejus suprema haut exigua non nisi aërem exire jam prohibitum habebat. Ita verò paratis rebus observavimus, relicto vasculo in eodem Sole, post intervallum temporis bullam antea supernatantem jam fundum, uti speraveramus, petiisse; in frigore nocturno verò relictâ eâdem machinâ, altero mane bullam supremum repetiisse locum: id quod per vices nunc ita continuat haut injucundo spectaculo, quo juxta se statutis hoc nostro & Stutgardiano, in hoc de die ascendere, descendere noctu, in illo contrà de nocte ascendere, descendere interdiu bullas videre licet.

Phæn. V.

VII. Attamen, ubi clausum hermeticè fuerit vasculi non pleni orificium, nec obturatum solùm eâ, quam modo

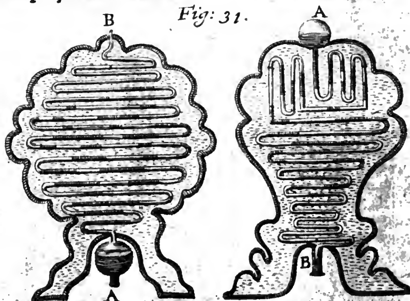
Phæn. VII. descripsimus ratione, nihilominus, more Stutgardiani adaperti, bullam interdiu ascendere noctuq; rursum descendere non solùm Amicus aliquis ab Excell. Reiselio recens advena, testisque oculatus, constanter affirmabat, sed ipse DN. REI-

SELIUS

SELIUS in literis 28. Martii 1684. ad me datis haut obſcurè innuebat, cùm ſententiam meam *circa Experimenti Stutgardiani vel magis* (ut habent ejus verba) *circa hermeticè ſigillati Thermoſcopii* rationes exquireret: Quæ quidem aſſertio intuitu primo adversâ fronte pugnare videbatur cum Phænomeno noſtro V. deinceps autem, cùm ad notabile diſcrimen inter hunc & iſtum occludendi modum curatiùs attendiſſemus, ita rem habere non ſolùm poſſe, ſed neceſſariò quoque habere, facilè perſpeximus, ex ea ratione, quam inter enarratorum Phænomenorum cauſas porrò recenſendas explicatiùs proponemus.

VIII. Referri huc meritò poſſunt experimenta ſuperioribus ſimilia circa pilulas cereas innatantes & emergentes adnotata, & fuſiùs expoſita ab *Honorato Fabri* Scient. Phyſ. Tract. V. Lib II. ſub fin. Digreſſ. II. quæ cùm maximam partem à nobis quoque tentata fuerint, in compendio hîc enarrâſſe juvabit, præſertim, cùm novæ quædam circumſtantiæ Phæn. VII.
ſeſe hinc inde nobis obtulerint. 1. Pilulæ cereæ cum pulvere vel ſcobe ferrea temperatæ, ut aquâ tantulo leviores ſint (nobis econtrà ligneâ ſcobe temperanda fuit cerâ pice ac terebintinâ mixta) intra cannas anguſtiores, ubi lucerna accenſa ſuppoſita cannæ fuerit, ſenſim deorſum ruunt. 2. Quod Phæn. VIII.
ſi tamen, lucernâ paulò diutiùs admotâ, ultra teporem incaluerit aqua, illicò ſurſum redeunt. Quin 3. ſic ſublatæ & in Phæn. IX.
calida, cui innatant relictæ, poſteaquam priſtino frigori reſtituta fuerit aqua, ultrò iterum merguntur. Et 4. nos experti Phæn. X.
ſumus hujuſmodi pilulam, quæ gravior aquâ fundum petierat, ubi cannam ſeu phiolam (uti Chymici vocant) parvulam aquæ calidæ immerſiſſemus, paulò poſt à fundo ad aquæ ſumma ſenſim ſublevatam. 5. Quod ſi vero ſublatæ intra Phæn. XI.
incaleſcentem aquam eximantur & in aëre refrigeratæ & induratæ frigidæ aquæ denuò immergantur, fundum non petunt, ſed ſupernatant. 6. Preſſæ verò digitis aut inter utram- Phæn. XII.
que volam gyratæ prius in eodem aëre, per frigidam poſtea

Phæn. XIII ſtatim deſcendunt. 7. Quæ frigidæ ſub initium ſupernatant tantillo ſaltem leviores, ſi ore cannæ admoto ſupereminens aër fugatur, illicò merguntur, ſed cannâ ori ſubductâ ſtatim
Phæn. XIV. redeuntes. 8. Quæ calidiori aquæ innatabant in frigidiorem projectæ ſubſidunt &c.

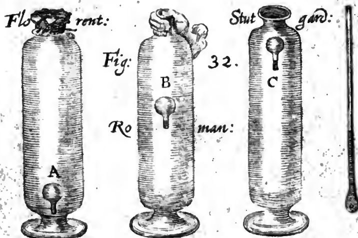


IX. Scilicet, quod calefacto globulo A & extremitate flexi tubuli B liquori cuidam ſubitò immerſâ, hic ſubitò per
Cauſa 1. Phæn. omnes tubuli anfractûs in cavitatem A usque attolleretur, ejus rei cauſam obviam habuimus, aëris intra tubulum valdè rarefacti debilitatum maximè elaterium, quod illi externi aëris adhuc integro validoque cedere preſſumque fortiter liquorem in ea loca admittere cogebatur, in quibus minus reſiſtentiæ violentior illa expulſio inveniebat. Eo ipſo autem dum rarior intra tubuli flexuras aër, ab introacto liquore re-

troactus

troactus in angustiora spatia compellebatur atque adeò condensabatur, augeri denuò ipsius elaterium contigit, ita quidem, ut ad æquilibrium aut æqualitatem virium cùm externo reductus nihil porrò liquoris admitteret. Tum verò calore quantulocunque accedente, cùm aërem internum in extimos angulos coactum rarescere & expandi in majus spatium necessum esset, virtuteque pressoriâ extetnum tantillo superare; liquore etiam, hoc cedente, necessariò repellebatur, & quidem cum impetu tantò majore, quo majora & subitanea magis ex intensiore calore accesserant interni aëris elaterio incrementa. Causa 2. ac 3. Phæn.

X. Experimenti verò tam Romani quàm Florentini causas cùm laudatus Dn. Schottus allegato loco prolixè sit persequutus, actum agere nos videri jure possemus, easdem hoc etiam loco exposituri, nisi circa Florentini cumprimis rationem ab ipso datam meritò nos hærere existimaremus.



Etenim, quòd bulla A, ad vasculi fundum antè ideò delapsa, quia tota ejus moles ex vitro aëre & aquâ intus admissa constans gravior erat, quàm aqua sola æqualis molis (uti rectissimè in superioribus judicaverat) immerso in aquam gelidam tubi fundo rursum ascendat, ejus rei causam hanc assignavit ,,Vir Laudatissimus, *Kirchero* quoque & *Magiotto*, ut ait, approbatum; quòd aqua in vasculi fundo ab ambiente gelidâ ,,condensata minorem locum occupare nitatur, id verò fieri ,,nequeat, nisi aliud corpus substituatur in locum ab aqua cõ-,,densata relictum, ne vacuum detur intra tubum, ideoque, ,,cùm aliud corpus ingredi non possit, evomatur aqua è glo-,,buli sive bullæ collo, aërq; reductus in statum suum natura-,,lem dilatetur, totam ferè globuli cavitatem occupans, unde ,,levior factus globulus cum aëre, quàm aquæ tantundem, ad ,,summa enitatur &c. Sed enim, ut taceam his verbis more Scholarum finalem causam indicari effectûs propositi (ut vacuum alioqui futurum evitetur) cùm efficiens causa hic præcipuè quæratur, quæ bullam ab imo fundo ad vasis superiora attollat; si maximè studium hoc evitandi vacui aut aquæ ipsi, aut aëri intra bullam concluso, aut generaliùs Naturæ rectè posset attribui (quod fieri tamen nisi tropicè haut potest, cùm nec aqua, nec aër, nec universa Natura, quid vacuum sit, aut ubi metuendum, aut cur metuendum, aut pro remedio præcavendum &c. cognoscat) superesset tamen adhuc quæstio de agenteillo naturali, quod aquam è bullæ collo egredi faciat ad replendum locum alioqui vacuum futurum. Itaque rectiùs ita causam memorati Phænomeni explicari monuimus, si dicatur: quemadmodum aqua suo pondere in collum bullæ se insinuens aëremque inibi contentum comprimens priùs effecerat, ut bulla jam specie gravior aquâ descenderet; ita vicissim eundem aërem jam aliquatenus compressum aquamque se invito quasi admissam repellere omnibus viribus conantem, elasticam hanc suam virtutem tum demum efficaciter exserere, cùm exterior aqua ex ambientis

Causa 4. Phæn.

majore

majore gelu quodammodo contracta locum ipsi cedit in quem expellendo admissam prius guttam, reddat bullam aquâ iterum specie leviorem.

XI. Neque verò dubium est, quin aër aquæ summitati incumbens (nec enim vasculum aut tubus in hoc casu Florentini experimenti totus aquâ plenus, sed ferè repletus dicitur) multùm hic conferat, utpote condensationi ex frigore aut rarefactioni ex calore multò aptior quàm aqua. Quo pacto etiam non solùm alteri circumstantiæ experimenti Florentini, & speciatim Phæn. nostro V. faciliùs satisfiet, sed insuper uni alterique dubio, quod ex illa Schotti resolutione ultrò quasi propullulat, obviam iri commodissimè poterit. Etenim cùm aqua vasculi sive tubi ab ambiente gelida constringitur, cur hæc aërem intra bullam contentum non insimul ex contactu mutuo constringit, ut hic ampliùs in seipsum coïens aquam potiùs copiosiorem intra bullæ suæ cavitatem admittat, quàm priùs receptam expellat? Et in posteriore casu, cùm aut à manu calida aut à Solis radiis aqua vasculi magis incalescit, idemque adeò calor aquæ etiam aëri intra bullam A concluso communicatur; cur non hic à novo calore rarefactus ac dilatatus expellat potiùs aquam jam admissam, in summitate aquæ tantò pertinaciùs hærens, quàm ut novam admittat indeque gravior reddita bulla fundum petat? Enimverò, si aquæ summitate tantulum aëris supereminere supponamus, quantulum illum pauculum quem bullæ cavitas includit mole & copiâ facilè excedat (quod equidem in Phæn. V. largiter contingere adnotavimus) tunc in posteriore casu copiosior hic aër supereminens in amplius spatium rarefaciendo expansus ac dilatatus, fortiùs aquam intra bullę collum compingit, quàm pauculus intra bullam, etsi pariter rarefactus, eandem extrorsum protudere valeat; ita ut illo vincente, bulla necessariò gravior evadat fundumque petat: In priore casu verò, cùm uterque aër ex contactu frigefactæ magis aquæ condensatur & coït, at ille supereminens tamen Causa Phæn.

dum maximè, secrevisse observabamus, cujus haut exigua pars bullæ caput undique fereadinstar lanuginis obtexerat, ut inde solito ponderosior illa, atque adeò aquâ tantillo etiam leviore redditâ, nunc specie gravior, ab ea in sublime provehi ampliùs non posset; simul nos admonens, diutiùs continuandis hisce naturæ lusibus, spirituosiores & corruptioni minus obnoxios liquores vulgari aquâ aptiores esse, quales in hermeticè-sigillatis suis thermoscopiis adhibuisse se innuit sæpè laudatus *Dn. Reiselius*.

XIII. In his ipsis autem hermeticè sigillatis vasculis, cur idem contingat quod in aliis supernè reclusis, non verò contrarium ut in nostris citra ignis concursum occlusis ac num. VI. descriptis, paucis adhuc dicendum est. Nimirum in his, obturaculo quopiam munitis & vesicâ obligatis, aër aquæ incumbens plenum servat elaterium suum, & copiâ suâ pauciorem in bullæ cavitate superare facilè potest; uti num. XI. prolixiùs ostendimus: In hermeticè-sigillatis autem necessum est aërem liquori supereminentem ab admoto valido igne valdè rarefactum ac elatere solito exutum esse, ut novæ rarefactionis accessione postmodum ex diurno Solis calore tantum acquirere virium non possit, quantum alterius intra bullam contenti integer adhuc elater lucratur, illum adeò vincens eodem modo, ac si vasculum supernè apertum esset. Causa 6. Phæn.

XIV. Circa cereas pilulas annotata superiùs experimenta ut ad causas suas paucissimis revocemus, illæ quidem aut graviores specie aquâ aut leviores esse possunt, prout ex puriore cera detornatæ aut pluribus impuritatibus terreis aliâve graviusculâ materiâ permixtæ fuerint; ita ut nunc aliquid gravius, nunc levius quidpiam porrò admiscendum veniat, si ad aquæ specificam gravitatem quàm proximè debeant accedere. Quod si ergo intra aquam frigidiusculam vix adhuc supernatent, hac ab admoto igne vel calore solari, vel ambiente calidâ, rarescente ac leviore redditâ, non Causa 7. Phæn.

potest

poteſt non pilula jam ſpecie gravior, per eam deſcendere fundumque petere. Augeſcente verò aquæ calore per diuturniorem calefacientis actionem, eam leviorem ſubinde fieri manifeſtum, ſed inſimul nec illud dubium eſt, eodem calore ex pilulis cereis particulas elici plusculas, easque adeò multùm alleviatas non poſſe non ab aqua ipſis ſpecie graviore attolli. Sublatæ verò ſic & calenti adhuc aquæ innatantes, ubi hæc refrixerit aut illæ in frigidam ſubitò projectæ fuerint, & conſequenter halitûs tenues intra pilularum exhauſtos antea poros condenſati & in ſe coëuntes aqueo humori ingreſſum aliquousque conceſſerint, eâdem neceſſitate tunc pilulæ ex humoris acceſſione aggraveſcentes fundum petent, quo ſimile quidpiam in bullis experimenti Stutgardiani ex cauſa ſimili num. XII. adnotavimus. Eadem verò pilula quæ calidæ aquæ priùs innataverat, ſi exempta in aëre refrigeſcat, uti loco humoris aquei non niſi aërem in locum halituum intra poros condenſatorum admittit; ita levior etiamnum frigefactâ interim aquâ, huic innatare neceſſariò pergit. At enim ſi exempta digitis comprimatur aut inter utramque volam in gyros acta probè tornetur, hac ipſâ tornatione vel compreſſione halitu tenui aëreque expreſſis neceſſum eſt poros coarctari totamq; pilulæ molem aliquantò reddi minorem eâdem interim ſervatâ materiæ terreſtris copiâ, quæ ſub minori jam mole idem tamen quamproximè ſervans pondus abſolutum, reſpectivè evadit gravior æquali aquæ mole, adeoque in hac demergitur. Quod ſi denique aër ſuperincumbens aquæ frigidæ, cui pilula cerea innataverat, ſugendo dilatetur, ut aquas ſubjectas minus premat (ſugendi conatu enim ampliatur interna thoracis cavitas, aërque adeò in tubulo ſupereminens locum reperit, quò vi elaſticæ ſuæ virtutis ſubitò proruat) tunc aër intra poros aquæ detentus & ordinariè à partibus aquæ & ſuperincumbente externo aëre valdè compreſſus, nunc autem ab hoc poſteriore magnam partem liberatus, exſerere liberiùs elaterem ſuum & aquam dilatare tantu-

[Margin notes: Cauſa 8. & 10. Phæn. — Cauſa 9. & 14. Phæn. — Cauſa 11. Phæn. — Cauſa 12. Phæn. — Cauſa 13. Phæn.]

tantulum, leviorem que adeò reddere poteſt;ut mirum non ſit, eandem ceræ pilulam, quæ in graviore aqua priùs nataverat, in leviore nunc mergi. Ceſſante verò ſuctione cùm externus aër aquas ſibi ſubjectas de novo comprimere incipiat, hæ ad compreſſionem ſolitam, priſtinumq; adeò gravitatis gradum iterum reductæ, pilulam paulò antè merſam denuò attollunt.



TENTAMEN X.

Circa HEMISPHÆRIA MAGDEBURGICA Sive

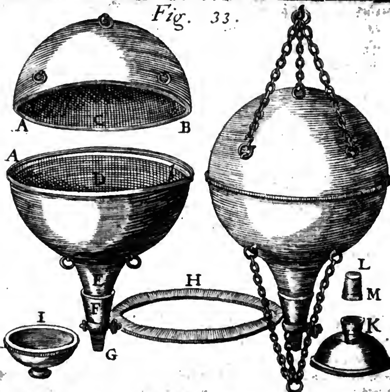
Recipiens cupreum grandius in duas partes diviſum.

I.

DEſcripſerat OTTO de GUERICKE duo Hemiſphæria ſeu lances vel phialas cupreas *Lib. III. Experim. Nov. Magdeburg. Cap. XXIII.* quas ope recipientis exhauſti conjunctas equi 16. ab invicem disjungere haut valebant, & alias duas grandiores, ne quidem ab equis 24. diſtrahendas. Hoc etiam experimenti genus, etſi paulò ſumptuoſius, non tentare ſolùm placuit ac imitari, ſed ita quodammodo perficere, ut non huic uni effectui, tametſi ſatis mirando, ſed aliis quamplurimis uſibus inſervirent hemiſphæria iſta, & juncta grande conſtituerent vas recipiens innumeris capiendis experimentis quàm aptiſſimum.

II. Eum in finem procudi fecimus è ſolido cupro atque ad normam plani ſemicircularis accuratiſſimè deſignati, duo hemiſphæria perquam robuſta C ac D; alterum quidem C perfectâ gaudens & integrâ rotunditate ſuâ, & infernè circumdatum marginali annulo exactè plano ac $1\frac{1}{4}$. dig.

Z Rhinl.



Rhinl. lato alterum D vero medio quasi polo pertusum & in collum longiusculum exporrectum, quod epistomio F (eidem illi nempe cui recipientis vitrei collem aliàs solemus adferruminare) inseri, ceræque resinosæ interventu inibi firmari ex voto posset. Habet autem & hoc inferius hemisphærium marginalem annulum, eumque primùm horizontaliter planum ut margini superioris exactè respondeat, deinceps verò sursum reflexum ac instar crepidinis undiquaque erectum, ut alveum quendam & quasi capsulam formet pro superiore hemisphærio ad instar operculi recipiendo.

III. De

III. De annulis verſatilibus, quibus utrumque hemiſphærium eſt munitum, è cupro pariter, robuſtiſſimis, ac de catenis ferreis, quibus annuli hi prehenſi tractioni commodæ inſerviunt, itemq; de rudentibus in reſtes minutiores complures deſinentibus, qui catenis decenter illigati magnum trahentium numerum admittunt &c. dicere plura ne opus quidem eſt. Amplitudo tamen hemiſphæriorum imprimis adnotanda venit & ex diametro æſtimanda, quæ accuratè dimenſa intus quidem ab *a* ad *b* eſt duorum pedd. Rhinl. ac præterea ½. dig. ſive 24½. digg. Rhinl. extus verò ab una marginalis ambitûs parte ad oppoſitam h. e. ab A ad B. 27. digg. ſive 2. pedd. ab 3. digg. ita ut circumferentia diametri minoris contineat 77. majoris 85. digitos longitudinarios, area circularis ibi 480. hîc 663. quadratos quamproximè, & conſequenter annuli marginalis planities 183. plusquam tertiam partem areæ minoris; tota verò capacitas 7840. digitos cubicos h. e. quatuor pedes cubicos cum dimidio & ampliùs.

IV. Quemadmodum autem DN. GUERICKIUS hemiſphæriorum ſuorum, interventu annuli coriacei (qualem nos etiam adhibere ſolemus lit. H. deſignatum) jungendorum indiſſolubilem quaſi nexum procuravit, ope recipientis alius jã exhauſti ac ſubitaneâ aëris ex hemiſphæriorum junctorum cavo ſubtractione; ita nos eundem effectum lento hauſtu antliæ, ipſis hemiſphæriis immediatè applicatæ producturi, hemiſphærii inferioris D epiſtomium F G more ſolito antliæ accommodavimus, eique ſatis firmato alterum C ſuperimpoſuimus, poſteaquam annulum coriaceum H margini annulari ſeu alveo himiſphærii inferioris decenter applicuiſſemus & oleo probè illeviſſemus. Ita verò conjunctis in ſphæram unam partibus, exercere antliam ſtrenuè cœpimus, ita futurum rati, ut ſenſim ſubtracto ex eorum cavitate aëre, ipſa quoq; magis magisque cohærerent; ſed fruſtratos nos eâ ſpe paulò pòſt ſenſimus, nihil cohæſionis inter hemiſphæria deprehendentes etiam poſt hauſtûs antliæ plu- Phæn. I.

 rimos.

rimos. Aliâ ergo viâ rem aggredi constituebamus, ac memores ejus experimenti, quo vitrei poculi marginem, posteaquam intra ipsius cavitatem accensâ stupâ id subitò inversum ac mortario ponderoso applicatum fuerat, ita huic adhæsisse mediante circulo coriaceo priùs madefacto spectavimus, ut ægrè divelli ab eo posset (*Vid. Part. I. Tentam. VI. n. X.*) intra cavitatem inferioris hæmispherii multum stupæ chartæque accendimus, & cum satis rarefactus inibi aër, & per hiantes undique superimpendentis jam proximè superioris expulsus maximam partem videretur, admoto subitò superiore ad contactum inferioris, huic istud jam firmiter adhæsurum spes erat, ac postea continuatis antliæ haustibus desiderio nostro penitus satisfactum iri. Id quod eo minùs dubium nobis videbatur, quòd simile quidpiam jam ante tentavissemus in duobus hemisphæriis ligneis parvulis, qualia ad I & K depicta cernuntur. Horum enim alterum K supernè calice quodam utrinque patulo pertusum eum in finem construxeramus, ut ab alio caliculo vel calatho L M, ad L clauso prior ille obturari posset, & sic aër ingressu pariter & egressu prohiberi, donec calix L M intra ampliorem K ita circumageretur ut bina foramina K & M sibi invicem exactè responderent. Clauso itaque foramine K per circumductionem interioris calathi, & chartâ plusculâ intra hemisphærium I accensâ alterum K huic propiùs admovimus, tandemque, rarefacto sufficienter intercluso aëre, subitò mediante annulo coriaceo madefacto conjunximus, eo quidem eventu, ut satis firmiter ea inter se cohærerent, tametsi non adeò diu cohæsio hæc duraret, ideò procul dubio, quod ex ligno hæc parata omni aërem ita solicitè excludere non poterant, quò minùs confestim, vel per ipsos ligni poros, iterum subreperet, qui alioqui non nisi per foramen K, calathum L M convertendo, fuisset admittendus ad procurandam hemisphæriorum separationem.

Phæn. II.

V. Quantumvis igitur in parvulis hisce hemisphæriis

con-

consilium istud, per aërem rarefactum ipsa firmiùs connectendi, sic satis successisset, meliùs procul dubio successurum ex omni parte, si ex cupro aut alia materia solidiore majori curâ & industriâ pararentur; in grandioribus tamen hisce nostris illâ spe nostra rursus excidimus, haut parum jam soliciti de impensis in hanc rem factis haut exiguis, atque ut his effectus desideratus responderet valdè jam metuentes. At enim cùm causam infelicioris succesſûs essemus quodammodo hariolati, sequenti ratione voti nostri tandem sumus facti compotes: Impositis invicem hemisphæriis, marginum respondentium commissuram undique cerâ resinosâ oblevimus, ne aër externus hac irrepere iterum posset, dum internum antliæ ope subducere laborabamus, & hoc modo factum est, ut bini isti margines tam arctè, post haustûs antliæ pauculos, comprimerentur, ut metus ampliùs nullus esset aëris subintraturi, ac remotâ jam cerâ continuatoque antliæ exercitio, arctior subinde ac indissolubilis magis magisque evaderet illa hemisphæriorum cohæsio, adeò quidem, ut post haustûs circiter ducentos à pluribus quàm triginta juvenibus, quos funibus & catenis hemisphæriorum ex utraq; parte admoveramus, distrahi nequaquam possent, ac dubium nullum sit, si penitus exhauriantur, aut quoad fuerit possibile, ne totidem quidem equos pares fore tam firmo nexui dissolvendo; tametsi equorum vires in hoc negotio periclitari hactenus non sum ausus, metuens quippe, ne damnum quoddam notabile, vel ex lapsu subitaneo vel ex annulorum insertione rupta, hemisphæriis inferretur cum impensarum pœnitendâ jacturâ: maximè quòd facilis ejusmodi jacturæ expertum suo malo testem haberemus laudatissimum Dn. GUERICKIUM sub initium Cap. XXIV. superiùs allegati.

Phæn. III.

Phæn. IV

VI. Est verò hîc ea quoque circumstantia notanda quòd, posteaquam aperto epistomio aër externus iterum admissus esset in hemisphæriorum internam cavitatem, & hoc admisso nos existimaremus, arctum illum nexum levi brachio

Phæn. V.

chio jam solutum iri, nihilominus ille notabilis adhuc superfuerit, citra robustioris hominis vires easque obliquè magis quàm directè trahentes, ægrè superandus; id quod equidem Dn. GUERIKE disertis adeò verbis non adnotaverat, hoc interim distinctè satis commemorans, quod ope syringæ tribus vel quatuor vicibus inflato aëre per claviculæ jam reductæ valvulam introrsum hiantem, sponte suâ quasi disruptæ sint phialæ.

VII. Cæterum explurimis experimentis, quæ mediante grandiore hoc recipiente, postquam exhaustus dicto modo fuisset, instituimus, quorumque nonnulla superiùs jam enarrata sunt, aliqua in sequentibus commodiùs commemorabuntur, illud inprimis hoc loco meretur animadverti, quòd ex conceptâ semel de aëris elaterio hypothesi, quemadmodum jam compertum habebamus exhausta vitra angularia ab externo aëri diffringi, sic è contrario inferendum videremus, vasa clausa intra recipiens exhaustum ab incluso aëre pariter disrumpi debere. Id verò cùm in recipiente vitreo experiri periculosum videretur, in hoc cupreo periclitari impunè licebat. Arreptam igitur lagenam vitream quadrangularem aëre ordinario plenam d. 9. Aprilis 1679. obturaculo cereo supernè obstruximus, & vesicâ geminata funiculisq; multiplicibus decussatim & validissimè constrinximus, plumbeo insuper plano funiculis aliis per crucem pariter constrictissimis super alligato, ne aër inclusus (quem in recipiente vacuo exitum omni conatu quæsiturum prævideramus) erepere uspiam posset. Sic munitam ex unco superiori hemisphærio intus adferruminato suspendimus, ac paratis, ut antè dictum cæteris, antliam exercere cœpimus, &
Phæn. VI. post ducentesimum circiter ejus suctum, cùm nondum id sperâssemus quidem, ex fragore auribus percepto judicare lice-
Phæn. VII. bat, speratam vitri fracturam feliciter successisse. Erat autem, quod probè notandum, hic fragor sive crepitus ne comparandus quidem cum illo alio, quem cum horrore circum-

stan-

ſtantium perceperamus, quoties vel hujus vel alius vitrei recipientis & exhauſti quidem epiſtomio quadrangularem lagenam adplicuiſſemus & reductâ claviculâ in fruſta disjectam ſubitò vidiſſemus.

VIII. Quemadmodum autem ipſius fracturæ cauſa jam erat penitus indubia & hoc ipſo pleniùs confirmata, quod ex ejus ſuppoſitione prædictus effectus ipſa re quoque eſſet conſequutus, aëris nimirum intra lagenam concluſi elater validiſſimus, qui vitri parietes undiquaque extrorſum urgens magnâ vi, quamdiu extrinſecus ambiens aër in recipiente contrario niſu eosdē parietes introrſum comprimebat, vim ſuam exſerere efficaciter non poterat; poſteaquam verò per ſuctûs antliæ plusculos aër recipientis lagenā extus ambiens ita eſſet debilitatus, ut hujus reſiſtentia unâ cum reſiſtentia vitri ipſius minor eſſet illius expanſioni, neceſſariò illam vincebat, vitri partes ab invicem ſeparando: Ita crepitûs debilioris ratio non una ſtatim erat obvia. Primò enim ſonitus, etſi in ſe ſatis magnus fuiſſet, per illam recipientis cuprei ſpiſſitudinem non niſi multùm imminutus ad aures circumſtantium poterat pertingere: Secundò, cùm aër ſit ordinarium ſoni vehiculum, hoc intra recipiens aliquatenus exhauſtum jam debilitato, tam commodè, ut aliàs ſolet, impreſſio illa ad auditûs organum provehi non poterat ampliùs: Tertiò verò, ac præcipuè quidem, hoc attendendum fuerit, quod ipſe fracturæ impetus & hunc conſequens fragor non potuerit in ſe eſſe validus. Quia enim ſibi mutuò obſtiterant aër lagenæ incluſus ex una, & ambiens in recipiente unà cum vitri ipſius ſoliditate ex alterâ parte; hujus alterius partis vires autem ſenſim decreſcebant, illæq; adeò alteræ ſenſim ſuperabant, factum eſt tandem neceſſariò, ut hæc exſuperantia partium nexum in vitro quidem diſſolveret, non parum tamen etiamnum contra-nitente externo, qui reſtabat, aëre. Ex quo factum eſt ut emotio partium vitri ſine impetu magno ideoque & ſine fragore magno, contigerit: contrà ac in caſu

Cauſa 6. Phæn.

Cauſa 7. Phæn.

illo

illo altero, ubi aër lagenæ internus intra recipientis vacui vastam cavitatem subitò sese diffundens ac resistentiam internam omnem subtrahens, externo ambienti potestatem copiamque facit, omnem suam vim in lagenæ deserta fragiliaque latera magno impetu exercendi; ut indubium hinc evadat, ac tanquam experimentum novum deinceps capiendum nobis subnascatur, si lagena dicto modo clausa intra recipiens vas aliud suspenderetur, & huic applicaretur cupreum nostrum priùs fideliter exhaustum, illam fracturam lagenæ cum fragore magno & (quod in præcedente casu fortasse frustrà metuimus) cum recipientis alterius, siquidem esset vitreum, periculo manifesto conjunctum iri.

Causa 4. Phæn. IX. Quod verò duo nostra hemisphæria, subtracto aëre intermedio tam firmiter cohæreant, ex iis quæ tum in parte prima tum in hac altera quoque circa cohæsionem planorum politorum dicta sunt, ostendere causam in proclivi est; compressionem scilicet aëris exterioris nunc validissimam & efficacissimam, quando interioris, aliàs æquè validè illa disjungere conantis, vis erat penitus submota. Cùm verò tantò major etiam sit potentia aut pondus eò majus cujusque columnæ aëreæ, quo spissior ipsa est ac in majorem basin terminata; consequitur inde generaliter, eò majore quoque vi compressa teneri hujusmodi hemisphæria, quò ipsa sunt majora, mirumque adeò videri non debere, quod aut Guerickiana aut hæc nostra complurium hominum equorumve robur valeant eludere. Id quod ut in nostris paulò specialiùs eluceat, age comparemus inter se cylindrum aëris graciliorem, qui cylindrum Mercurii vel aquæ in tubo Torricelliano sustentat, & eum qui hemisphæriis nostris supernè ac infernè incumbit. Cùm igitur Part. I. Tentam. VII. Consect. III. deduxerimus aëris cylindrum sive columnam, cujus basis adæquet unum pedem quadratum sive 144. digitos quadratos, æquivalere columnæ aqueæ baseos itidem pedalis & altæ pedes 30. h. e. ponderi circiter 1800. librarum, & verò ea columna

sumna aëris quæ hemisphæriorum nostrorum areæ circulari respondet habeat basin 663. digg. quadratorum, erunt illa prior & hæc posterior aëris columnæ (ejusdem quippe altitudinis) inter se ut bases. Ponendo igitur in regula de Tri,

ut 144. ad 663. sic 1800. ad quartum,
sive 48. -- 221. -- 1800.

provenirent 8287. libræ pro uno aëris cylindro, qui uni hemisphærio incumbit, cui pondere æqualis est alter alteri incumbens; ita ut vis tota comprimens hæc hemisphæria æquivaleret, ponderi 16574. librarum sive plusquam 160. centenariorum. Solet autem unius equi robur communiter sufficere 10. centenariis sed super curruum rotis aut cylindris provolvendis, adeoque iisdem citra subsidium mechanicum trahendis impar omnino futurum: ideoque manifestum est, tanto aëris oneri submovendo 16. equos nequaquam posse sufficere.

X. His autem rectè perceptis obvia quoque ratio est ejus circumstantiæ, quòd, aëre per apertum epistomium iterum admisso, nondum tamen separari ab invicem hemisphæria levi brachio licuerit; quia scilicet aër intus in cavitatem utriusque hemisphærii connitens eademque adeò separare conatus pro basi habet minorem solùm aream circularem, quam num III. supputavimus esse 480. digg. quadratorum; cùm externus aër, qui eadem hemisphæria opposito nisu comprimit, innitatur basi sive areæ circulari majori 663. digg. quadratorum, ita ut vis externi superet vim interni tanto pondere, quantum respondet columnæ, aëris, cujus basis esset differentia inter aream majorem & minorem, nimirum 183. digg. quadratorum. Id verò pondus si quis ex hypothesi superiore specialiùs computare gestiat, ponendo iterum in regula de Tri Causa ph.

ut 144. ad 183. sic 1800. ad quartum,
sive 48. -- 61. -- 1800.

reperiet, etiam admisso jam in cavitatem hemisphæriorum

internam aëre, eadem extus nihilominus adhuc comprimi pondere 2000. librarum sive 20. centenariorum & ampliùs. Magnam igitur etiamnùm sentiri resistentiam necessum est in distrahendis hemisphæriis, nisi obliquiùs tentetur tractio, ut aëri subrependi occasio trahentisque conatum validè juvandi commoditas inde nascatur.

Causa 2. Phæn. XI. Patet insuper nunc causa cohæsionis duorum hemisphæriorum ligneorum, citra haustûs antliæ procuratæ. Quod enim aliàs antlia præstat aëris partes successivè subtrahendo, idem in illo casu efficit aëris rarefactio. Ignis enim ex accensa stupa sive charta rarefacit admodum aërem inter duo hemisphæria mox conjungenda interceptum: per hanc autem ejus rarefactionem, h.e. plurium partium expulsionem, ipsius vis elastica valdè imminuitur, ita ut conjunctis subitò hemisphæriis major multò vis imcumbat externi aëris ea comprimentis, quàm est illa aëris inclusi per rarefactionem admodum debilitati, qui hemisphæria deberet ab invicē dimovere. Cohæreant ergò necessum est, quamdiu externo aëri ingressus in cavitatem internam, ad restaurandum elaterium denegatur; id quod cùm in ligneis istis fieri diu haut potuerit, non potuit etiam illa cohæsio durare diutius.

Causa 1. & 2. Phæn. XII. Quod denique neque per talem rarefactionem aëris intercepti, neque per applicatæ antliæ haustûs in grandioribus nostris hemisphæriis obtineri potuit, id quod in minutioribus utroque modo facilè procedit; ejus rei causa procul dubio est amplus horum circuitus, qui mille vias pandit aëri externo ad subrependum, loco unius aut paucularum in ambitu minutiorum sese aperientium, inprimis autem quod plana marginalia in tanta amplitudine ita commodè aptari sibi nunquam possint, quin hiatus passim multò majores relinquant, quàm quidem ex coaptione minutiorum annulorum metuendi sunt. Unde necessum etiam fuit, cùm semel, variè priùs illam coadunationem tentando, hemisphæria nostra grandiora arctè coaptata deprehendissemus, ali-

quot

quotloca in utroq; fignis confimilibus notare, quæ tum fibi refponderant, ut aliâ vice eandem coaptionem iterum obtineri faciliùs liceret: Ut taceam in minutioribus iftis ac leviusculis lancibus agiliore manu ac multò celeriùs juncturam utrarumque procurari poffe quàm in his majoribus, ac minùs tractabilibus; quo ipfo plus moræ temporisque conceditur aëri undique affluenti & per obvias quasque rimulas copiofiùs fubrepenti.



TENTAMEN XI.

De

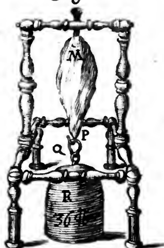
Nova quadam potentia Mechanica, mufculorum actiones ftupendas in corpore animali egregiè illuftrante & oculis ipfis quodammodo demonftrante.

I.

CUm in Partis Primæ Tentam. XI. de vulgò receptis potentiis mechanicis in eum finem quædam adnotaviffemus, ut machinæ cujusdam tenellæ, quam paraveramus, vires magnas eò clariùs ac evidentiùs exponere Lectoribus & Spectatoribus noftris poffemus; eâ occafione, fub finem auctarii ejusdem Tentaminis, fecimus mentionem potentiæ cujusdam fimpliciffimæ, quæ, naturæ fortè magis quàm arti familiaris, cùm ad vulgata ifta genera vix reduci congruè poffit, novæ nomen omnino mereri videtur. Eft autem ea nihil aliud quàm vefica fuilla aut bovina, quæ folos oris flatu abbreviari, & fic abbreviata pondus quoddam notabile allevare locoque movere poteft. Sicut autem ejus rei experimentum primùm, quod fciam, in Anglia factum eft, & à nobis poftmodum feliciter ac fimpliciore modo tentatum; ita dignum nobis deinceps eft vifum, in quo perficiendo porrò aliquam locaremus operam.

 II. Ac

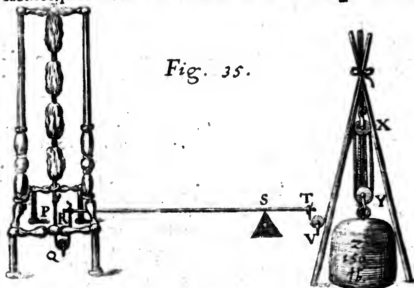
II. Ac primò quidem loco caulis anferini veficæ orificio inferuimus canaliculum ligneum torno factum O M, infernè ad M valvulâ coriaceâ five ventili, quod vocant, inftructum, introrfum fcilicet patente, extrorfum verò viam aëri occludente; quo pacto incommodum illud declinavimus, quod in fimpliciore apparatu haut parum moleftiæ nobis creaverat, ut fcilicet aër veficæ inflatus, cùm hæc interim ab appenfo pondere validè traheretur, in os exfpirantis fubitò regurgitaret, fæpè cum ingrato quodam fœtore, nec fine difficultatis augmento in attollendo pondere. Nunc autem, quando flatus primus à valvula coërcetur, quo minùs retrogredi valeat, unus alterque porrò fuperadditus totam veficam facilè fic adimplent, ut hæc notabiliter decurtata pondus infernè ex unco ferreo Q (qui forcipis inftar columellam ligneam veficæ fundo circumligatam in P apprehendit) fufpenfum facilè adducat, prout certè talis machinulæ auxilio, qualem hîc depictam exhibemus, 36. librarum pondus, quod commodum ad manus fuerat, quivis ex noftro cœtu etiam debilioris pectoris, oris folo flatu promptè fublevabat.



Phæn. I

III. Quemadmodum autem jam antehac fimpliciorem hanc machinam veficariam accommodaveramus trochleæ fextuplicatæ, & fic viribus compofitis multò plus ponderis flatu oris fufpenderamus (prout fub finem alleg. Auctarii X. pluribus dictum eft;) fic ejusdem ad vectem longiorem applicatione aliâ vice centenarium integrum fuftulimus,

mus, sed utrobique ad parvulum vix digiti dimidii altitudinem. Quamobrem ut & in his potentiarum compositionibus, & in illius vesicariæ simplicis usu, effectus evaderet notabilior, plures unâ vesicas mediantibus fistulis ligneis inter se Phæn. II.



firmissimè colligavimus, ut mutuis osculis inter se communicantes flatum per supremam fistulam suâ valvulâ instructam omnes exciperent, inflatæque simul omnes ac decurtatæ pondus infimæ appensum per spatium toties multiplicatum elevarent, quot ipsæ erant numero. Hoc pacto quatuor ejusmodi vesicis, interventu rotulæ Q & huic circumligati funis P Q R, alteri vectis ferrei brachio, nempe longiori R S decenter applicatis, porroque breviore vectis brachio S T mediante aliâ rotulâ V cum trochleis X, Y, & his cum pondere Z 150. ℔. ritè connexis, immissus per O aliquoties iteratus Phæn. III.

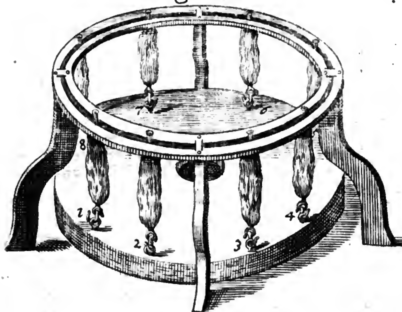
 ratus

ratus flatus, posteaquam vesicas omnes successivè inflâsset, mediantibus cæteris potentiis tandem pondus Z non commovit solùm notabiliter, sed ad altitudinem satis sensibilem subtraxit; quæ major adhuc & sensibilior multò fuisset futura, si vel solus vectis, vel solæ trochleæ fuissent adhibiti, sed majus etiam insufflandi robur postulatura: quemadmodum quatuor his vesicis solitariis, citra concursum alius potentiæ,
Phæn. IV. applicatis, non plus quidem ponderis quàm aliàs unâ mediante, sed ad quadruplam tamen altitudinem efflari in sublime potest.

IV. Hæc ita facto ipso tentata & cum successu, facilè suggerebant animo (ut est natura experimentorum ferax admodum & fœcunda) cogitata quædam alia, de possibilitate quantumvis aliam molem oris halitu multiplicato locomovendi, & mediocrem aliquam complurium librarum ad quamvis editioris etiam turris altitudinem hoc artificio, soloque adeò oris flatu mediante, sublevandi: quæ quidem etsi opere ipso nullo dum specimine sint comprobata, ingratum tamen haut futurum Lectori nostro speravimus, si modum utriusque imposterum forsan edendi, nostrâ opinione indubium, hîc in antecessum exponamus. Ac prius quidem, ut pondus aliquod ad præscriptam altitudinem attollatur, nullis aliis viribus adhibitis præter efflatum ore spiritum, nec aliâ machinâ motrice præter vesicariam nostram & eam quidem simplicissimam, putaverim alio apparatu opus haut esse, quàm ut gradatim per erectam quasi scalam affixæ vesicæ plu-
Phæn. V. res, suisq; valvulis sive ventilibus instructæ singulæ, inferior inflata eousque semper attolleret pondus appensum, ut hoc annulo suo prehendi posset ab unculo proximè superioris, quæ inflata idem met uncino tertiæ &c. traderet: imò ne opus quidem esse vesicis pluribus quàm duabus, quæ alternatim altiore scalæ gradu suspensæ pondus attollendum alternis offerrent, donec id successu temporis destinatum sublimitatis locum attigisset. Posterius autem, jucundius multò futurum

rum proculdubio ſpectaculum, digniusque in quod conficiendum & ſumtûs & operam aliquando ſi volet DEUS, impendamus, hoc modo præſtituros eſſe nos confidimus: Aſſumemus lapidem molarem, quatuor, quinque, ſex &c. centenariorum, ejusque ambitum in area ſuperiore dividemus in partes æquales octo, decem, duodecim &c. ac ſingulis di-

Fig. 36.



viſionum punctis inſeremus annulos liquefacto plumbo firmandos, quales in adjecta figura numeris 1, 2, 3, 4, &c. ſignavimus: Super hunc lapidem humi poſitum erigemus parallelo ac horizontali ſitu circulum ligneum ſatis robuſtum, quatuor aut pluribus fulcris infra paulùm divaricantibus ſuſtenta-

ſtenta-

ſtentatum & ab uno fulcro ad alterum vel crenâ continuatâ vel totidem foraminibus fiſſum, quot lapis infernè habet annulos his foraminibus perpendiculariter ſubjectos: Singulis his locis adaptabimus totidem veſicas ſuprà deſcriptas, ſuis inſtructas valvulis ſive ventilibus, ita ut uncis ſuis imis annulos lapidi inſertos preſsè apprehendant ſingulæ: His ita paratis ritè omnibus, adjungemus veſicæ cuilibet juvenem robuſtum, qui dato ſigno eam, eodem tempore quo cæteri quoque ſuas, plenis buccis inflet: Quo facto dubium nullum eſt, quin, ſi veſicarum & adflantium numerus ponderi molaris
Phæn. VI. ſaxi fuerit proportionatus, hoc illâ propriè dictâ conſpiratione ſublime ſit futurum & ex trium vel quatuor digitorum altitudine pendulum. Quod ſi altiùs elevari quis eandem molem deſideraret, manentibus cæteris, veſicæ ſaltem pro ſingulis geminæ aut tergeminæ &c. in eandem ſeriem colligandæ forent juxta ea, quæ ſub initium num. III. à nobis dicta ſunt.

V. Tametſi verò tota hæc res curioſa magis quàm utilis videri queat; oſtendemus tamen poſtea utilitatem hujus curioſitatis longè maximam in explicando modo quo agere muſculi in corporibus animalium articuloſque & oſſa, & his mediantibus onera ingentia, levare, geſtare, trahere aut aliàs loco-movere ſolent; dummodo priùs in cauſam tantarum virium, quas flatus oris veſicæ immiſſus acquirit tantiſper inquiſiverimus. Eam verò cùm nec ex vectis, neque ex peritrochii, neq; ex cæterarum uſitatarum potentiarum naturâ congruè deduci poſſe videremus (quæ cauſa etiam eſt quod novam hanc dixerimus potentiam) ex eo principio commodiùs id fieri poſſe judicavimus, quod JOH. ALPHONSUS BORELLUS Lib. I. de Motu Anim. Prop. LXXXII. ejuſque Coroll. alio licet conſilio demonſtrat. Verùm cùm demonſtrationes ejus Geometrico-Mechanicæ ad captum Auditorum noſtrorum viderentur minùs accommodæ, eodem, quod alibi ſecuti ſumus, conſilio hîc etiam uti, & Ingenioſiſſimi

mi Viri ſubtiliter demonſtrata experimento quodam oculis ipſis quodammodo ingerere lubuit, ut & iis, qui capientis ejùsmodi demonſtrationibus profundioribus idonei ſunt faculam quaſi quamdam præferremus, unà deſiderium ſciendi magis accendere in ipſis valentem, & alios rei utiliſſimæ cognitione aliàs prorſus carituros ejus dulcedinem quodammodo ſaltem guſtare faceremus. Eum in finem machinulam noſtram, quam pro illuſtrandis demonſtrationibus Borellianis paratam in Epiſtola quadam Ephem. Naturæ Curioſorum Anni M DC LXXXIII. inſerta deſcripſimus, ita diſpoſuimus. (Vid. Num. 1. Fig. 37.) ut funiculus D A I B E rectà extenſus eſſet ac horizontaliter ſuper binas utrinque rotulas A, D, & B, E. ejuſque extremitatibus appanſa eſſent ponduscula æqualia F & G, unius utrumque unciæ. Deinde

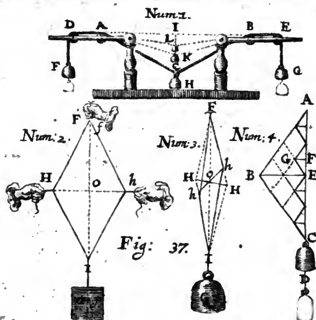


Fig: 37.

verò ex medio funiculi sic extensi A B, nempe ex I suspendimus aliud pondusculum H itidem unius unciæ, & observavimus ab hoc medio pondusculo funiculum ex I deprimi usque ad C, sublatis utrinque ponderibus F & G, donec cum illo medio H reducerentur ad æquilibrium; id quod tum factum notavimus, cùm linea C I esset dimidia distantiæ A I vel B I, quemadmodum potentia sive pondus H dimidium erat utriusque ponderis sive potentiæ F & G simul sumtorum. Similiter suspensa ex I semuncia, non nisi ad K usque deprimebat funiculum, ut K I esset pars quarta distantiæ A I; tandemque appensâ drachmâ unicâ inflexionis mensura L I erat pars octava distantiæ A I, ut sic inductione quadam inferre liceret hanc Borelli Conclusionem: *Si duæ potentiæ F & G trahant funem horizontaliter per A D & B E, & tertia potentia H trahat funis medium perpendiculariter deorsum, fiatq; æquilibrium in C vel K, vel L; erit potentia H ad potentias F, G, ut C I ad A I, vel ut K I ad A I, vel L I ad A I &c.* Ex qua porrò consequitur: *Minimam quamq; potentiam, cùm aliquam proportionem tamen habeat ad maximas quasvis F, G, debere funiculum ab his tensum aliquantillum saltem inflectere, ut L I sit ad A I, sicut L ad F, G.* Quibus ita certis, obvia quoque est veritas Prop. XCIV. Borellianæ, quæ idem de geminato funiculo F H I & *f h i* demonstrat, quod antea de simplici demonstraverat, quamque nos experimento simili ostendissemus ad oculum, nisi solâ subsumtione sub istis prioribus pateret. Nam, si duos funiculos in F & I colligatos trahant duæ potentiæ perpendiculariter sursum ac deorsum, & aliæ duæ H & *h* æquales eosdem horizontaliter distrahant; istis prioribus duabus mente divisis in duas æquales partes F & *f*, G & *g*, ut una respondeat uni, altera alteri funiculo, habebimus jam casum superiorum Conclusionum geminatum, eritque potentia H ad duas F & G ut H O ad O F, similiterque *h* ad duas *f* & *g* ut *h* O ad O *f*, atque adeò H & *h* simul ad totas F *f* & G *g* ut H O ad O F, & consequenter quæ-

quælibet etiam tantillæ potentiæ H & *h*, cùm ad quantascunq; alias F & G aliquam saltem habeant proportionem, aliquousque saltem inflectent funiculos F H I & *f hg*.

VI. His fundamentis ita jactis propositum nostrum ita porrò nos superstruximus: Si duo funiculi F H I & F H I (Num. 3. Fig. 37) supernè in F colligati clavoque fixi, infernè pondere G*g* onerati distrahantur horizontaliter ab admotis quantuliscunque potentiis H & H, necessum est, secundùm hactenus demonstrata, utrumque funiculum in H & H tantillum saltem inflecti & pondus G *g* aliquousque elevari, quantum scilicet proportio potentiarum H & H ad resistentias F & G, h. e. lineæ H O ad O F, requirit. Ponantur jam bina alia quoque fila F *h* I & F *h* I prioribus æqualia, iisdem locis fixa & colligata, ab aliis duabus potentiis *h* & *h* æqualibus tum inter se tum prioribus; hæ certè solitariæ tantundem agerent quantum illæ priores: nunc autem quando junctim agunt hæ & illæ, partiuntur etiam pondus attollendum, ita ut altera bina fila H & H non nisi partem ponderis H, altera *h* & *h* partem alteram *g* habeant sublevandam; ad quam cùm habeant singulæ proportionem duplam ejus, quàm antea habuerant solitariæ ad pondus totum; etiam H O & *h*O jam duplo majores erunt, quàm in casu priore, pondusque C*g* duplo jam altiùs elevatum. Consequenter igitur multiplicatis porrò filorum similium combinationibus à potentiis similibus & æqualibus ab invicem distrahendis, multiplicabitur etiam perpetuò ipsorum dilatio & ponderis elevati altitudo. Cùm igitur vesica rectissime concipiatur tanquam textura ex innumeris quasi talium filorum, suprà & infrà colligatorum, combinationibus contexta, quibus singulis combinationibus potentia flatûs debilissima æqualiter applicata, cùm in singulis dilatandis vix sensibiliter quidpiam fuisset valitura, in omnibus junctim sumptis necessariò plurimùm valere ex dictis constabat, dilatando omnes, h. e. totam vesicam, & consequenter alligatum pondus adducendo. Causa 1. Phæn.

VII. Quemadmodum autem in continuata ferie plurium veficarum æqualium, infima dilatatione fui per flatum receptum factâ pondus appenfum fibi aliquousque attollit; ita eadem, intuitu proximè fuperioris veficæ, non agentis aut adjuvantis fed patientis potiùs rationem habet, utpote unâ cum pondere porrò fublevanda. Secunda igitur huic primæ fuppofita æqualis non poterit plus allevare ponderis quàm ipfa fuftulerat, fed fublevationi primæ fuperaddet folùm fublevationem ejusdem ponderis æqualem; ita ut altitudo quidem five fpatium elevationis geminetur per applicationem duarum veficarum in eadem ferie, pariterq; quadruplicetur in ferie quatuor talium &c. ipfa tamen potentia inde nihil multiplicetur. At enimverò cùm in vectis aut trochlearum applicatione neceffariò fpatium elevati ponderis tantò femper evadat minus, quantò majus eft brachium vectis alterum cui vis movens adjungitur, aut quantò plures funt trochlearum funiculi; fit inde neceffariò, ut e.g. feries quatuor vefica, rum, quæ aliàs ad quadruplam altitudinem elevaret pondus immediatè fibi alligatum, idem non nifi ad fimplam attollat, fi mediante trochlea quatuor funiculorum, aut mediante vecte, cujus unum crus altero fit quadruplo longius, agere neceffam habeat.

Caufa 4. Phæn.

Caufa 1. ac 3. Phæn.

VIII. Quod fi verò diverfæ feries, five fimplicium five conjunctarum veficarum æqualium, eidem ponderi admoveantur, cùm una feries tantundem valeat, quantum altera, tantò majus effe poteft attollendum pondus, quantò plures fuerint illarum feries fe invicem totuplicatis viribus adjuvantes. Nullum igitur eft dubium, quin, fi vefica una, aut plurium una feries, unius hominis flatu poffit elevare ad certam altitudinem pondo 50, octo v. g. ejusmodi veficæ five feries æquales octuplum etiam pondus, h. e. 400. pondo allevent; ita ut datâ quantumvis grandi mole, facilè fit fupputare numerum veficarum, aut ferierum, hominumque has inflantium, qui amoliendæ ifti mediante machinamento-

Caufa 6. Phæn.

num

num. IV. descripto, aut alio simili, forent admovendi. Tota autem hujusmodi moles cùm hoc pacto revera distribuatur in vesicas aut vesicarum series, ut harum quævis partem sibi respondentem elevet; non possit autem una suam partem altiùs elevare quàm altera, si fuerint æquales; patet, multiplicationem serierum ad pondus quidem majus attollendum facere, non item ad majorem elevationis altitudinem: quemadmodum antè ostensum est, multiplicationem vesicarum in una eademque serie facere quidem ad augendum elevationis spatium, non item ad majus pondus attollendum.

IX. Harum verò speculationum utilitas ea tandem ut manifesta evadat, quàm suprà Num. V. sumus polliciti; dudum equidem musculum cum ejusmodi vesica, ejusque actionem cum inflatione comparavimus, quâ abbreviatus muscu-

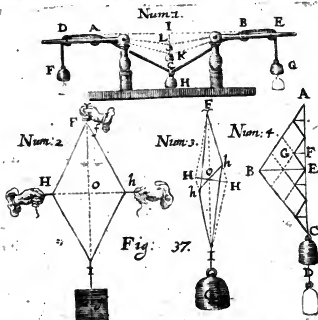


Fig: 37.

 lus

lus ossa quibus alligatus est, sive articulos mobiles adducat, & his mediantibus omnes corporis membrorumq; motiones exerceat. Idem verò uti Laudatissimo *Borello* in Italia, & *D. Croone* in Anglia placuit; ita eadem, quæ posteriorem, nos etiam ursit pridem objectio: nec esse manifestam adeò in musculo cavitatem, ut in vesica, neq; notabilem adeò in musculi contracti ventre intumescentiam conspici. Verùm uti priori dubio facilè satisfiebat, dicendo, neque necessariam fuisse, neque utilem futuram, unicam ampliorem musculi cavitatem, sed robur ejus inde tantò majus elucere, si fibras ipsius singulas concipiamus esse non totidem vesicas simplices, sed totidem series vesicularum plurimarum, in unum idemque pondus terminatas; quæ quidem serierum multitudo quantum valeat in magnis molibus adducentis, ex iis quæ suprà num IV. & VIII. diximus, abunde dispalescit; ita ex hoc eodem supposito pulchrè deducebat *D. Croone*, positâ eâdem contractione sive abbreviatione musculi alicujus & cujusdam vesicæ paris longitudinis, neutiquam sequi debere æqualem etiam in vesica & in musculo intumescentiam. Id verò ut demonstraret, geometrico quodam diagrammate utebatur, quod nos mutatis paucis num. 4. Fig. 37. exhibemus & nostris potiùs quàm *Cronii* verbis nunc explicabimus. Scilicet, si fibræ cujusdam muscularis longitudo A D foret contrahenda usque ad longitudinem multò breviorem A C, ita ut pondus D hâc contractione interveniente ad C usque elevaretur, siquidem illa fibra esset una simplex vesica, deberet inflando dilatari à medio sui E usque ad B: verùm si supponatur eadem fibra constare quatuor vesiculis æqualibus, ad æqualem contractionem obtinendam non opus erit majore in singulis distensione sive dilatatione eâ, quæ mensuratur à linea F G, quæ est pars quarta prioris distensionis E B; dum interim idem sequitur cõtractionis effectus, siquidem omnimoda est æqualitas inter duo latera vesicæ majores A B & B C, & inter octo latera quatuor vesicularum minorum, & inter

inter totam fibræ non contractæ longitudinem A D, quod vel nuda figuræ inspectio doceat. Jam si in una fibra loco 4. harum vesicularum supponamus 4000. hæc elevabit idem pondus per idem spatium cum intumescentiâ quater millies minore &c. Id quod equidem experimentum nostrum, quatuor vesicarum in eadem serie mutuis osculis communicantium interventu factum, sine demonstratione ad oculum ostendit, quando inflatæ illæ ad eam altitudinem appensum pondus elevant, ad quantam idem non elevaret vesica unica, nisi longitudine adæquaret omnes illarum quatuor longitudines & consequenter etiam amplitudine ac distensione omnes illarum quatuor amplitudines ac distensiones.

X. Esset equidem quod isti ratiocinio *D. Croone* magnâ specie quis objiceret; nimirum, si fibra muscularis unica ex vesiculis 4000. composita quater millies minùs intumescat, quâm si esset una continuata vesica, vicissim tamen esse certum, unicum musculum complecti hujusmodi fibras aut vesicularum series innumeras: Perinde igitur integrum aliquem musculum, qui fibras contineat e.g. 4000. quæ singulæ quater millesimâ parte intumescentiæ gaudeant, habiturum intumescentiam ex his quater mille compositam atque adeò eandem, ac si esset vesica unica loco musculi ex quater mille fibris compositi. Quid ad hoc dubium responsurus esset *D. Croone*, nunc equidem scire haut possumus. Nobis hæc præcipuè videntur observanda: *primò*, in quolibet musculo contracto reverà occurrere sensibilem quantam intumescentiam; quæ, quod tanta tamen non sit, quantam præsens objectio exposcit, id *secundò* hinc partim accidere, quòd musculorum longitudo eorundem crassitiem utplurimùm superet notabiliter, atque adeò frustrà supponatur in objectione memorata, si fibra una constet vesiculis 4000. totidem esse statim fibras etiam in crassitie musculi admittendas; partim verò *tertiò* exinde pendere, quòd fibrarum muscularium dispositio laxa satis sit (id quod musculorum nondum con-

contractorum mollities & contractorum subsequens duri-ties, testatur) ita ut vesiculæ fibrarum insensibiles in spatiolis intermediis locum abunde reperiant, in quem inflatæ post-modum recipiantur, absque eo, ut in exteriorem musculi ambitum omnis illa destensio fibrarum redundet; id quod eò faciliùs capere *quartò* licebit, si talem fibrarum contiguarum positum supponamus, ut ventres vesicularum in una fibra commissuris earundem in altera, & vicissim, respondeant.

XI. Conati sumus hanc rem totam oculis ipsis adhuc evidentiùs subjicere, inque hunc finem intestini bubuli partem longiusculam internodiis pluribus angusto foraminulo adhuc perviis ita distinximus, ut seriem decem aut duodecim vesicularum osculis mutuis inter se communicantium exhiberet, atque adeò fibram muscularem unam quodammodo repræsentaret; verùm, ne quid dissimulemus, obstabat hîc votis nostris haut prævisa statim difficultas, dum vesiculæ hæ factitiæ dispandi se quidem ab immisso oris flatu patiebantur, sed absque notabili sui abbreviatione; cujus rei caussam facilè postea videbamus in eo fuisse positam, quòd intestinorum longitudo ex ea parte, quâ mesenterio fuerant in orbem alligatæ, multò minor esset quàm in parte opposita, & ligamento tenaci prætereà sic firmata ut distentionem omnem respueret. Quamobrem aliâ viâ ad eundem scopum collineaturi, ex linteo paulò densiùs contexto probeque priùs incerato consui fecimus sacculum longiusculum, sed instar intestini tenuis angustum, cæteraque quæ priùs in intestino bubulo tentaveramus, hîc eodem modo iteravimus, ita voti nostri compotes fibramque musculi vesicularem utcunque exhibentes, quæ flatu oris immisso notabiliter abbreviabatur, cum parvule tamen quoad latitudinem expansione.

XII. Quemadmodum autem dubium nullum est, ex tenui corio aut serico densiore, quod vulgò taffetam vocant, ritè

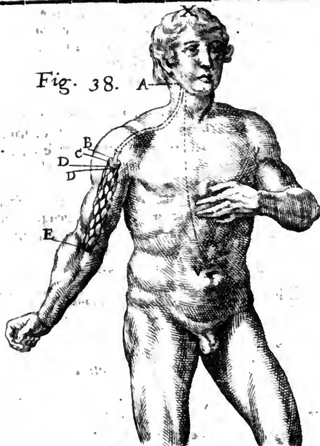
ritè inceratis ejusmodi fibras veficulares adhuc commodiùs parari & fub minori forma poffe; fic obvium erat integri cujusdam mufculi fabricam quodammodo exprimere ac imitari; pluribus fc. hujusmodi fibris infernè in unum communem funiculum, tanquam tendinem, colligatis, fupernè verò fuis ofculis, quæ flatum oris aliàs immediatè exciperent, in capfulam quandam paulò ampliorem ritè infertis, ut per anguftius collum & orificium talis capfulæ immiffus flatus per omnes illas fibras æqualiter diftribueretur, contractisque unà omnibus, intra communem etiam membranam conclufis (fic enim artificium tegi magis poffet) totus mufculus decenter abbreviaretur. Ex hac porrò meditatione ultrò manabat alia, quod hoc pacto mufculorum fingulorum actiones & vires ad oculum demonftrare liceret; fi v. g. mufculus ejusmodi artificialis ad formam & proportionem brachii conformatus, tendine fuo cubito alicujus fceleti decenter alligaretur, capite verò ad os humeri folito loco, firmaretur: Sic enim fufflando per anguftum capitis orificium, contractus ex flatu mufculus os cubiti verfus pectus effet neceffariò adducturus, parilique artificio omnes alios aliorum articulorum motûs imitari facile effet. Quin etiam, quò major effet hujus imitationis gratia, fic parari poffent omnia novi cujusdam artificii additamento, ut flatus fibris veficularibus immittendus non ex ore alieno, fed ex capite ejusdem corporis, cujus articuli movendi effent, derivaretur, & hoc pacto major adhuc pleniorque analogia totius negotii eluceret. Etenim haut adeò difficile effet ita parare corporis humani æmulam machinam, ut ex ampla capitis cavitate, quæ loco cerebri multum aërem, eumque fiphonis ope per valvulam aliquam five ventile, quod vocant, confertim infpiratim haberet, per auguftum quendam canaliculum è corio aliave materia flexiliore paratum, aër ad hunc aut illum brachii, pedis, mandibulæ &c. mufculum occultâ viâ derivaretur, quoties fcilicet hæc aut illa valvula, quæ canaliculum

 di-

dictum exactè priùs occluserat, aperiretur viamque erupturo cum impetu aëri ad musculum desideratum panderet. Ut verò tandem & sensûs analogiâ quadam alluderet spectatoribus suis hæc machina, posset hæc ipsa canalium in capitis cavitatem hiantium apertura sic alligari ferreorum filorum ope aliis corporis membris aut machinæ partibus, ut, si v.g. spectatorum aliquis digito vel medium pectoris tunderet, vel auriculam jussus vellicaret, aut latus manu perstringeret, hæc ipsa externa impressio filamentum quoddam ferreum intus occultatum traheret, hoc attracto valvula canaliculi cujusdam aperiretur, & sic erumpens ad pedis aut cubiti aliosve musculos aër, hos insufflando contraheret, brachiumq; adeò aut crus statuæ eo modo commoveret, ut si colaphum esset impactura, aut pede tangentem calcatura, aut aliud quiddam ex indignatione quasi molitura,

XIII. Neque verò diffitemur, hos tales ausûs & laboris plurimum & multum artificii, & impensas haut leves, & industriam accuratissimam, nec exiguum tempus postulaturos. Quia tamen ex supranarratis experimentis facilè perspeximus, non esse magis impossibile, animales loco motivæ & sensitivæ facultatis functiones artificio quodam adumbrare, quàm vitales quasdam actiones, ac speciatim humorum per universa corporis viscera circulationem, quodammodo exprimere (quod posterius Nobilissimi DN. REISELII Machina circulatoria ipso facto præstat) ideò hæc nostra qualiacunque in eam rem cogitata hîc depromere collubuit, ut ii quibus est plus otii & ingenii, quique gratiâ valent apud Principes aut ditiores alios curiosis ejusmodi tentaminibus impensas necessarias largiter suffecturos, plus ultra progredi remque nostro judicio pulcherrimam opere ipso conficere allaborent. Voluimus autem, ut mens nostra eò pateret evidentiùs, & schematismum quendam adjicere, ex quo intelligere distinctè liceat, si v.g per statuæ cujusdam in hunc finem paratæ verticem & per valvulam X introrsum paten-

tem



tem copiosus aër in capitis internam cavitatem ope siphonis inspiraretur, prout in pilas grandiores solet, accedens autem spectator quispiam digito pungeret umbilicum statuæ V, ex levi hac impressione, interventu simplicioris artificii (quod hîc & alibi artificum arbitratui ac judicio relinquimus) fieri posse, ut intra corporis cavitatem absconditum filum fer-

reum V A tantulùm adductum valvulam quandam A pariter occultatam adaperiat,& per hanc aperturam compressus intra cranium aër per canalem A B in capsulam C & ex hac per fistulas D, D, in fibras vesicarias D E erumpat; quibus inflatis & abbreviatis cubitum pugnumque ad pectus adduci necessariò contingeret. Cæterùm quo pacto interna hæc machinamenta externo corporis habitu vestire & obtegere, musculares hujusmodi texturas circa flexûs articulorum fibulis coërcere, ne inflatæ antrorsum nimis protuberent, oporteat, ut scilicet humani corporis analogia, quoad ejus fieri possit, ubique servetur; quo item modo fieri queat ut subitò intromissus in artificialem hujusmodi musculum aër, sensim deinde alibi crepat, ut remittente musculo in situm pristinum restituatur articulus, hæc, inquam, & specialiora multa alia dexteritati & ingenio eorum commendamus, quibus rem ipsam aggredi collubitum integrumque fuerit.



TENTAMEN XII.
De
Situla & Hydriis Helmontianis.

I.

Est vulgare quoddam experimentum de orbiculo ligneo è fundo situlæ aquâ plenæ ad summitatem usque ascendente, quod valdè urget *Henricus Morus* Enchirid. Metaph. Cap. XIII. & alibi passim, pro Hylarchico suo principio demonstrando, prout ea de re prolixiùs à nobis actum est in Auctar. Part. I. Colleg. Experim. p. 41. & seqq. pluribusque agetur infrà in Append. hujus Part. II. num. XXXVIII. & seqq. Hoc loco ipsum experimentum nude proponere constitutum est, quod sequentibus aliis facem quasi præferat lucemque accendat.

II. Cer-

II. Certum igitur est primo generaliter, si orbiculus ligneus aut lignum aliud quomodocunque figuratum cujus spissitudo amplitudinem situlæ non expleat, in fundo situlæ H R I, mediante bacillo quodam aut aliâ ratione violenter detineatur, donec situla tota superinfusis aquis plena fuerit; tum lignum dictum sibi relictum, nec amplius violenter detentum, à fundo situlæ ad aquæ summitatem usque attolli, neque quiescere priùs quàm hanc attigerit, quantacunque etiam aquarum altitudo fuerit. Neque verò quidquam variat effectus hic, si maximè orbiculus ligneus K L M quamproximè adæquet situlæ fundum & amplitudinem, ita quidem, ut ejus diameter K M sit partium 61. qualium diameter vasis habet 62; scilicet etiam in hoc casu orbiculus, non obstante grandi aquæ cylindro, qui desuper ipsi incumbit, ad aquæ summitatem enititur, ascendendi libertatem nactus: Et hoc utrumque contingit salvo & integro vasis fundo. Phæn. I.



Phæn. II.

III. Quod si verò aperiatur fundus & fiat foramen, inquit *Vossius* de Motu marium p 44. concinente *Moro* p. 363. & alibi passim Tom. I. Philos. utique jam non ascendet, sed premetur à cylindro aquæ superincumbente. Sed hoc assertum ita simpliciter ruditerque prolatum experientiæ contrariari non semel deprehendimus. Cùm enim situlam adhibuissemus è cupro cylindricam, cujus diameter adæquabat tres pollices Rhinl. & 4 lineas, orbiculum verò ligneum diametro sua duos pollices minùs duabus lineis adæquantem, & foramen in fundo situlæ fecissemus magnitudi- Phæn. III.

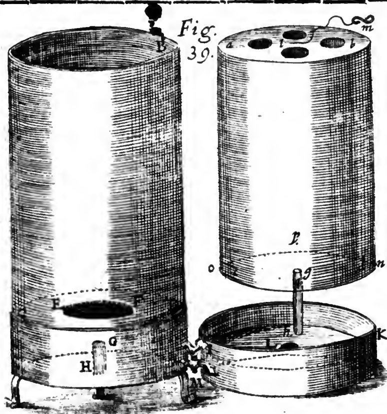
 ne

ne circiter unius pisi; orbiculus antè detentus & post affusam aquam sibi relictus aquæ summa petebat, æquè ac in casu priore quo fundus vasculi perforatus planè non fuerat; neque cessabat ascendere etiam tum , cùm ampliatum porrò esset foramen notabiliter. Verùm cùm eò amplitudinis tandem processisset hæc apertura , ut orbiculi diametrum quamproximè adæquaret, tunc sanè hæsit hic ac tam pertinaciter , ut suspensum ex opposito contrapondium aliquod sustentaret. Et hanc experimenti quasi necessariam circumstantiam posthæc apud *Stevinum* (cui totam hanc Observationem acceptam fert *Morus* ipse ad Experimentum Stevinianum toties provocans) Volume IV. Liure cinqu. Prop. II. Exemp. 3. p. m.499. ita claris verbis expressam reperimus, ut mirum tum visum nobis sit, à viris adeò perspicacibus eam vel neglectam esse vel parum solicitè adnotatam; antequam sc. ea legissemus attentiùs , quæ de annulo æneo in hydriæ fundo habet Morus p. 371.

Phæn. IV.

IV. Enimverò si unquam aliàs, hac vice profectò, cùm aliqua temporis jactura tædioque haut exiguo, didicimus, in experimentis capientis omnem possibilem adhibendam esse curam ac solicitudinem , nisi per intempestivam quandam præcipitantiam fallere nos ipsos aliosque velimus. Etenim cùm eundem casum Phæn III. in eodem vasculo tentaremus iteratâ vice , adhibito orbiculo ligneo ejusdem diametri cum illo priore , numero tamen alio & spisso minus minusque ponderoso; successit nihilominus hac vice experimentum præter omnem spem nostram, foramine situlæ hactenus immutato pisique magnitudinem nec dum excedente. Quæ quidem, ut clariora evadant omnia , describenda nobis hîc est artificiosior illa situlæ forma , quam in *Henrici Mori* gratiam parari nobis fecimus, ab ipsos fusè descriptam pag. 363. 370. 371. 412. &c. & *Hydriæ Helmontianæ* nomine cohonestatam , quòd à *Mercurio Helmontio* primùm esset fabrefacta. Fecimus igitur ex lamina cuprea fieri vasculum cylindricum

dricum



dricum A B H fuleris tribus infernè fuſtentatum ac bino fundo terminatum, quorum infimus H integer ex medio fui erigit canaliculum H G recipiendo ſtylo ferreo unicè deſtinatum; ſuperior autem C D amplo foramine E F pertuſus eſt. Hujus foraminis diameter E F adæquat ſesquidigitum ſive dig. Rhinl. 1. ac præterea 6 lineas; ſicut ipſius vaſculi diameter A B vel C D continet dig. 3. cum tribus lineis, & intercapedo utriusque fundi E H 1. dig. 3. lin. tota verò vaſis altitudo B M 3. lin. ultra 6. digitos; ad cujus ima prope fundum

dum H epistomio M instructum est. Et hæc est *Hydria* Moro dicta *exterior*, supernè ad A B penitus aperta. Quam *interiorem* vocat altera *abcd* supra infràque clausa, nisi quod superior fundus quatuor foraminibus satis amplis pertusus sit, amplitudinem *ab* vel *cd* habet 3. digitorum, altitudinem *ac* 4. dig. cum lineis quinque; foraminumque superiorum diameter 7. emetitur lineas: ex imi fundi medio denique, non perforato tamen, deorsum prominet columella sive stilus *gh*, à canaliculo G H in fundo hydriæ exterioris, si opus sit, recipiendus. Etenim in certis casibus interior hydria ex filo & unco *lm* suspendenda venit intra exteriorem, ita ut intra hanc liberè possit ascendere ac descendere, & in illo suo sive ascensu sive descensu, mediante stilo *gh*, directior teneatur; ex quibus adeò interioris etiam hydriæ fabrica patebit, hoc uno adhuc, quod moneatur residuo, ut ex *Mori* præscripto eadem prope fundum imum quatuor exiguis foraminulis *n*, *o*, *p*, *q*, ita pertusa sit, ut illa deorsum versus fundum per hydriæ laminam obliquè, ab *n* verbi gratia ad *d*, excurrentia exitu suo in fundum *cd* præcisè terminentur. Restat operculum exterioris L, fundo I K, cujus medium parvo patet foramine L, in duas cavitates tanquam septo transverso divisum, quarum ima exterioris hydriæ labia, si opus sit, amplectitur, summa verò ad instar crateris aquam desuper affusam & per foramen L in utramque hydriam demittendam excipit.

V. His igitur ita paratis omnibus (nisi quod foramen E F in fundo superiore exterioris hydriæ sub initium ipsi magnitudinem non excederet) in exteriorem hydriam A B C D solitariam demisimus orbiculum ligneum, cujus diameter adæquabat 3. pollices & 4. lin. Rhinl. spissitudo verò lineas circiter octo, eoque detento per immissum bacillum affudimus aquam donec ad summum repleta esset hydria; quo facto epistomium M aperuimus, eoque aperto demum bacillum detinentem removimus, visuri nunc decantatum adeò Phænome-

nomenon, ut sc. orbiculus ad perforatum hydriæ fundum hæreat, prout *Vossius*, *Morus* aliiq́ue scripserant. Sed enimverò vix removeramus manum de hac tabula, h. e. bacillum de orbiculo, cùm ecce subitò hic & cum aliquo crepitu ad summa subsiliret præter omnem nostram expectationem, idemq́ue ter quaterq́ue postea eodem modo contingeret, rem eandem tertiâ quartaq; vice, majoris certitudinis ergo, tentantibus. Placuit autem hoc idem experiri circa orbiculum minorem, quem suprà Phæn. III. descripsimus, omnibusq́ue ritè peractis hærentem tantillum, sed mox, unius minuti secundi morulâ circiter interjectâ, & ipsum ad aquæ summitatem enatantem conspeximus. Hîc verò Jovem ego jurare lapidem, non posse *Vossii Moriq;* assertum ita nudè simpliciterq́ue prolatum esse verum (prout equidem rectè me judicâsse consequentia docebant) sed specialem quandam circumstantiam aut conditionem esse superaddendam, quam in foraminis magnitudine hac vice, licet erroneè, positam esse conjiciebam. Statim igitur, foraminis exilitatem successui obstitisse ratus, arrepta limâ foramen E F ad sesquidigitalem amplitudinem excavo, quam suprà num. IV. adnotavi, demissoq́ue mox orbiculo antememorato minutiore, factisq́ue solicitè cæteris, lætus tandem conspicio parvulum lignum sub aquis ampliato sic foramini firmiter adhærens nec loco suo vel hilum emotum, dum omnis aqua per epistomium M effluxisset. Sic autem confirmatior in opinione mea, quod notabilis amplitudo foraminis exigatur in hoc experimento feliciter peragendo, nunc eò minus dubitabam, etiam cum orbiculo grandiore rem successuram, quò spissior etiam hic illo altero, adeoq́ue ex duplici capite ponderosior, erat. Verùm enimverò (quod non absque fastidio hîc noto,) grandior is orbiculus etiam hac vice & subsequentibus pluribus iterato experimēto nostram spem elusit, causamq́ue diversitatis conjicientes hanc porrò addere superiori cautionem jussit, ut foramen in hydriæ fundo non sit

Phæn. V. (margin, line 3) · Phæn. VII. (margin, line 23) · Phæn. VIII. (margin, line 32)

magnitudinis solùm notabilis, sed etiam proportionatæ magnitudini orbis: in qua opinione diu postea perstitimus, tandemque, cum *Stevini* locum superiùs allegatum evolvissemus, penitus confirmati, ac nihilominus (quod meritò quis miretur, & nos in cautionem aliorum, ne præproperè judicent ex observationibus non circumspectissimè priùs ex omni parte examinatis, ingenuè hic confitemur) falsi fuimus.

VI. Alia namque vice cùm eadem hæc experimenta iterandi lubido nos incesserat, placuit in vicem orbiculi nostri grandioris ex ligno abietino detornati, alium ex pyri lamina solidiore sive duriore probeque dedolata resectum, sed minus spissum, ideò substituere, quòd illum ex multo humore imbibito tandem ita turgidum essemus experti in tentaminibus superioribus, ut intra cavitatem hydriæ commodè ascendere descendereque non posset ampliùs. Alter igitur hic ex pyro cùm ob pororum angustiam ab hoc incommodo immunis fore videretur, experimentum ordinarium ritè subiens suprà foramen hydriæ EF, cùm nihil minùs speraremus, æquè nunc hæsit, ac pridem fecerat ille parvulus in Phæn. VI. memoratus, tametsi diametro & amplitudine disci esset illi abietino prorsus æqualis, spissitudine verò etiam minor; idemque posteaquam alterâ tertiaque vice de integro capto experimento contigisset, è vestigio quoque hypothesis illa nostra de certa proportione foraminis ad orbiculi magnitudinem requisita prorsus concidebat, & ex adverso justa nunc animum subibat suspicio, non tam ex foraminis exilitate aut incongrua proportione, quàm ex orbiculorum minus exactâ planitie dependisse superiores defectûs; id quod nova utrorumque inspectio porrò confirmabat, qua torno factos in basin introrsum manifestò excavatam, uti fieri solet, terminatos evidenter conspiciebamus.

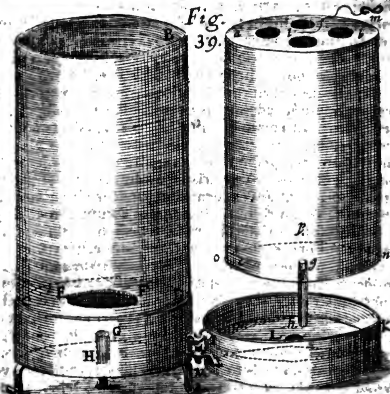
Phæn. VIII.

VII. Renascebatur hinc spes pristina, etiam cum parvulo foramine negotium esse successurum, dummodo orbiculi nostri dolabrâ complanati, non illi torno facti, adhiberentur;

rentur; neque tamen intra hydriam nostram cupream rem tentare de novo licebat, quòd foramen fundi justo jam amplius factum infectum reddi, aut nova laminâ superadferruminatâ ad pristinam angustiam reduci commodè non posset. Quamobrem obviæ primùm ollæ fundum terebrâ ocyùs perforamus, ut apertura pisi majoris moleculam vix admitteret, orbiculoq; dedolato minore in ollæ fundo super hanc aperturam posito manuque sinistrâ detento, dextræ manûs digito medio foramen extus occludentes aquam affundi curamus illamque adimpleri; mox remotâ utraque manu, posteaquam ollam super tribus lapillis, tanquam super tripode, Phæn. IX. statuissemus, aquam ex foramine fundi profluentem, orbiculum autem ollæ fundo adhærentem conspicimus, donec omnis aqua effluxisset. Idem verò cum orbiculo dedolato altero grandiore tentantes semel iterumque, spe rursus excidebamus, causam equidem facilè hariolati, posteaquam ollæ Phæn. X. fundum propiùs suspectum in medio altiorem & circumcirca notabiliter depressiorem offendissemus; ita satis edocti, in proponendo hoc de orbiculis ligneis experimento, hanc cautionem vel inprimis addendam esse, quod in situla non perforata non requiratur exactior vel in orbiculi basi vel in vasis fundo planities, ad I. Phæn. sc. exhibendum; in cæteris verò perforatæ situlæ experimentis capientis eò feliciùs omnia succedant, quo perfectior utrobique fuerit planities. Id quod equidem ampliùs confirmavit novum ejusdem rei tentamen in situla lignea pusillo itidem foramine pertusa, cujus fundo magis complanato major æque ac minor orbiculus, præmissis præmittendis, adhærebat ad extremæ guttæ effluxum usque. Phæn. XI.

VIII. Notavimus autem inter hæc varia tentamina hoc etiam, quòd hærens jam decenter orbiculus, ac hæsurus ulterius, eo momento, quo digitum foramini extus admoventes aquæ fluxum intercepissemus, fundum statim deseruerit, ad summa, ut in I Phænom. enixus: quod idem fiebat in Phæn. XII.

 hy-



hydria nostra exteriore, postquam non ipsum quidem fundi orbiculum sustentantis foramen E F, sed epistomium inferius
Phæn. XIII. M fuisset occlusum. Cùm verò aliâ vice per apertum hoc epistomium passi essemus effluere aquam eò usq;, ut fundus superior C D & orbiculus ipsi hactenus incumbens essent ferè in sicco, tum verò clauso mox epistomio vasculum totum susque deque verteremus, ut orbiculus pondere suo exciderет; hæsit is nihilominus & concusso etiam fortiter vasculo
Phæn. XIV. constanter hæsit. Id verò cùm non tam aquæ visciditati cu-

cuipiam quàm alii causæ adscribendum judicaremus; ut in ea sententia confirmaremur, epistomium M subitò relaxavimus, ac subitò quoque orbiculum delapsum, aquamque inter utrumque fundum CD & H M detentam non sine crepitu subsecutam spectavimus.

IX. Priusquam verò ad interioris hydriæ *a b c d* Phænomena progrediamur, adnotabimus adhuc aliqua circa orbiculos in situla simplice & hydria exteriore instituta quoad mensuram aut firmitatem adhæsionis ad libram exactæ. Cùm enim in casibus Phænomenorum superiorum suspicari promtum esset, orbiculum majorem firmiùs hærere minore, & utrumque tam pertinaciter, ita ut ponderis aliquid ex opposito trahens valeret sustentare; constituimus rei facere periculum & pertinaciam illam ad suas mensuras revocare. Suspensis itaque successivè orbiculis, ope chordæ per ipsorum centra ita transmissæ, ut infera planities inde nihil pateretur incommodi, ex altero brachio bilancis minutioris, & experimentis more solito institutis, major equidem illorum in situlæ ligneæ fundo sub aquis hærens, sustinebat contrapondium in lance brachii opposita septem ad summnm semunciarum vulgò Loth dictarum, donec à fundi complexu divelleretur; minor autem non nisi 3. semunciis ac præterea 1. drachmæ sustentandis par erat: In hydria cuprea verò uterque vix dimidias exercebat vires, partim ob aquæ incumbentis altitudinem minorem (quod facile erat judicare) partim verò etiam ex aliqua non dissimulanda fundi cuprei inæqualitate non ante ita solicitè observata quàm præsentis negocii successum ex accuratiore planitie maximam partem pendere didicissemus. Obtulit autem se porrò nobis nihil tale cogitantibus novum Phænomenon, ut, cùm positum in fundo situlæ ligneæ orbiculum majorem, elapsâ jam aqua omni, educere mediante filo levi conatu tentaremus, etiamnum resistentiam sentiremus notabilem, cujus adeò valorem determinatiùs investigaturi in lancem oppositam ocyùs

Phæn. XV

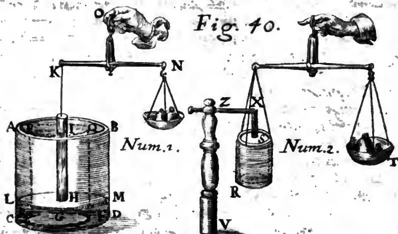
Phæn. XVI.

aliquot immisimus pondufcula, quorum congeries tandem, ubi resistentiam orbiculi superâsset, ad quinque ferè semuncias excreverat: quod idem ubi de minore quoque orbiculo tentatum esset, hunc etiam fundo situlæ madido adhærescentem mirati sumus 3. ferè semunciarum tractioni restitisse sub aperto aëre locatum, qui antea sub aquei cylindri onere vix unâ alteraque drachmâ amplius valuerat. Ubi hoc insimul dissimulandum haut est, in his omnibus ponderandæ resistentiæ casibus, quos omnes ac singulos bis terve sub examen satis patienter revocavimus, haut rarò magnam tentaminis prioris à posteriore in eodem casu differentiam se nobis obtulisse, quam non sine causa credo â diversa orbiculorum positione, aliarum partium fundi contactu unâ vice, aliarum aliâ vice, madore item utriusque planitiei nunc majore nunc minore &c. exortam judicavimus; dum interim hoc certum fixumque manebat, quod major orbiculus ubique plus virium adhærendo quàm minor exseruit.

X. Neque dum verò finis est observationum, quæ fœcundâ aliarum ex aliis generatione, si ullibi aliàs hîc certè, se multiplicabant nobis ne expectantibus quidem. A situlæ ligneæ fundo vi contrapondii avulsam sub aquis incumbentibus orbiculum ex aqua penitus protracturi, sensimus & hic aliquam resistentiam, eamque dignam quæ bilancis judicium pariter subiret. Quamobrem utriusque orbiculi vires etiam in hoc casu periclitati semel iterumque, deprehendimus ab aquæ superficie ipsos multò faciliùs potuisse divelli, quàm à madido situlæ fundo; siquidem hanc separationem orbiculi majoris semuncia cum semisse, minoris autem drachma una cum semisse, valuerat exsequi. Ne verò quidquam intentatum relinqueremus quod intuitu scopi nostri, ad quem hæc omnia collineant, facere operæ pretium videbatur, de eo quoque experimento proprio volebamus esse certi, quod apud *Stevinum* alleg. superiùs loco traditur, orbiculum ligneum supra situlæ perforatæ fundum eadem vi

Phæn. XVIII.

deti-



detineri, ſive cylindrus aqueus ejusdem ubiq; cum orbiculo diametri, ſive gracilior multo, æquè tamen altus, ipſi incumbat. In ſitulam igitur A B C D medio fundo ſub G perforatam demiſimus decenter orbiculum noſtrum majorem E F, & operculum L M ambitum ſitulæ ubique arctè claudens eousque in cavitatem ejus depreſſimus (transmiſſo tamen prius filo G K, quod orbiculi centro G alligatum erat per operculi tubum vitreum H I) ut tantulum ſpatium ſupereſſet inter fundum & operculum in quo orbiculi E F ſenſibiliter valeret aſcendere. Obturatâ deinde probè operculi ſitulæque commiſſurâ orbiculum E F bacillo per tubulum I H demiſſo detinentes, alligari filum G K alteri bilancis brachio fecimus & aquam deſuper per tubulum H I affundi, donec illa ad I usque ſublata cum ſummo ſitulæ A B in eadem ſtaret altitudine: tum verò dimiſſum remoto bacillo orbiculum eadem vi adhærere fundo & ponderis tantundem in oppoſita lance ſuſtentare vidimus, quantum ſuſtinuerat in caſu Phæn. XVI. cùm totus aquæ cylindrus P Q E F eidem orbiculo incubuiſſet. Huic experimento Steviniano volui- Phæn. XIX.

mus

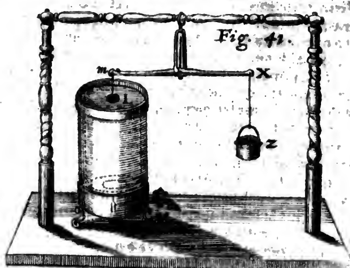
mus insimul adjungere, quod eodem loco exempli primi vice proponitur, &, quia sequentium illustrationi conferre multum potest, à nobis hoc modo confectum est: Ab hydria nostra exteriore removimus (quod fieri facilè potest) fundum sive partem inferiorem H M (Fig. 39.) & fundi superioris foramine E F solicitè clauso per lamellam cupream ope ceræ agglutinatam, superiùs hydriæ labrum ex tribus funiculis ita suspendimus ex uno pilancis brachio, ut ea esset instar lancis & cum opposita lance alia libram integram constitueret. His lancibus ad æquilibrium ritè reductis, alteram R (Fig. 40. num. 2.) h. e. hydriam nostram aquâ replevimus ad summum, in alteram T interim tantum ponderis immittentes, quantum ad ælibrium servandum requirebatur, quodque reperiebamus unius libræ & unc. 11. Mox effusâ omni aquâ ex hydria, eam vacuam applicavimus ab imo sursum cylindro ligneo S immobili, cujus diam. non erat plenè 3. dig. Rhinl. pondere memorato, interim omni in lance T relicto; quo pacto fiebat ut fundus hydriæ R adversus imam dicti cylindri basin conniteretur pressione æquali 27, unciis in lance T deorsum trahentibus. In hoc libræ statu, quem Figura oculis clarissimè depingit, residuam hydriæ cavitatem (nec enim penitus expleverat cylindrus ligneus S, sed circumquaque ab ejus contactu liber erat) aquâ itePhæn. XX. rum replevimus, admirabundi nunc videntes, quod *Stevinus* prædixerat, à paucula hac aqua (cujus pondus postea 10. unc. drach. 3. reperimus) idem pondus T sublevatum, quod antea non nisi ab aqua illa omni quam hydria separatim ceperat, emotum spectaveramus.

XI. Superest autem adhuc unum per situlam simplicicem aut hydriam nostram exteriorem exhibitum experimentum cum duobus orbiculis ligneis, quod pluries urget Doctissimus Dn. Morus. Nimirum si bini orbiculi lignei in situlæ fundo ponantur, unus immediatè supra fundi foramen, alter autem supra priorem, atque unà detineantur,

obtu-

obturato interim infernè foramine vel clauso epistomio, donec aquæ plena fuerit hydria; mox autem, remoto priùs infrà digito obturante aut recluso epistomio, sibi linquantur orbiculi; superior equidem statim ascendit, inferior autem supra fundi foramen pro more suo hæret. Docuitque nos multiplex hujus rei tentamen perinde esse, sive ejusdem fuerint sive diversæ diametri, ejusdem an diversæ gravitatis orbiculi memorati, sive item gravior aut major, sive minor aut levior imo loco ponatur. Nec ulli dubitamus verissimum esse quod idem Vir laudatissimus Operum Philos. Tom. I. p. 372. commemorat de experimento præsentis ἀντιστρόφου Tubi cum valvula & duobus obturaculis, interiori & exteriori, quod sc. interius & foramini tubi propiùs, quanquam multò ponderosius, hæreat valvulæ, exterius, quanquam multò levius, decidat; tametsi rem ipsimet experti nondum simus, quòd valvula nostra minùs profunda duo hujusmodi obturacula spissiuscula commodè non admittat, vel etiam rem evidentissimè indubiam tentare supervacaneum crederemus. Phæn. XXI. Phæn. XXII.

XII. Tametsi verò eorum etiam veritatem facilè perspiciebamus, quæ circa hydriam interiorem adnotaverat; horum tamen facere propriâ manu periculum operæ pretium magis videbatur. Positam itaque decenter in exteriore interiorem hydriam ex altero bilancis exactioris brachio suspendimus ope chordæ *lm* in puncto medio *l* hydriæ interioris (Vid. Fig. 39.) firmatæ & per foramen L in operculo exterioris transmissæ; ex altero verò vasculum plumbeum Z (Fig. 41.) injectis insuper globulis plumbeis ita libravimus, ut hydriam interiorem in æquilibrio liberè suspensam teneret, fundo tamen suo exterioris fundum superiorem perforatum leviter adhuc attingentem. Sic verò libratâ interiore hydriâ, per foramen operculi exterioris L aquam affudimus, quæ paulatim & interiorem hydriam per quatuor ejus foramina superiora, & hanc ambientem exterioris cavi-



tatem, partim per inferiora quatuor foraminula interioris, partim verò laterali juxta margines interioris defluxu, replebat. Ita verò factis observatisque fideliter omnibus, quæ Doctissimus *Dn. Morus* Philos. Tom. I. p. 363. 370. & seqq. præscripserat, (nisi quòd in accidentariis quibusdam pauló aliter construximus machinulam nostram, quæ rem ipsam tamen nihil mutant) id quoque verum esse deprehendimus, quod ibidem adnotavit: interiorem scil. hydriam, quam vacuam vasculum Z ab æquilibrio dimovere haut potuerat, plenam postea dimovisse; siquidem ad summum repletis utraque hydriâ & aquâ in operculo L jam superabundante, vasculum Z manifesto descendere, hydriamque adeò interiorem elevare, conspeximus, idque tantò evidentiùs aliâ vice, cum remoto operculo L hoc idem experimentum iteratò cepissemus. Quinimò, quod ad *Mori* scopum fortasse magis adhuc facere possit, eundem hunc effectum in situla interiore

Phænom. XXIII.

teriore

teriore etiam tum consequi vidimus, cùm, cæteris manentibus omnibus, quatuor ejus foraminula inferiora essent penitus obturata, adeoque nulla penitus interioris & exterioris aquæ communicatio. Phænom. XXIV.

XIII. Non est quoque subticenda hæc alia circumstantia, quod in utroque illo casu, cùm ferme repletæ essent utræque hydriæ, interior per intervalla subsilire paulùm & mox iterum subsidere sit observata, (insimul ructu quasi quodam aut singultûs crepitu in quolibet subsultu auribus percepto) donec tandem, præponderante vasculo Z, suspensa prorsus maneret; quodque hæc omnit contigerint clauso interim manente perpetim epistomio M. Eo verò recluso cùm affunderemus aquam, sive per operculi foramen L, sive remoto operculo, interior hydria non solùm non ascendebat, sed etiam adhærebat fundo perforato exterioris, ut inde divelli sc. non pateretur, nisi multis porrò globulis plumbeis onerato vasculo Z; aquâ interim per apertum epistomium largiter satis effluente. Quamvis & illud facilè concedemus Viro ingeniosissimo, si maximè aut in hoc casu bini hydriarum fundi tam exactè committerentur, aut in illo altero orbiculus ligneus fundo situlæ sic adaptatus esset, ut nihil omnino aquæ interflueret aperto interim foramine vel epistomio; aquæ columnam nihilominus in orbem ligneum aut situlæ interioris fundum gravitaturam, perinde, ac si actu aqua se in commissuram insinuaret, uti loquitur alleg. l. p. 408. Phænom. XXV. Phænom. XXVI. Phænom. XXVII.

XIV. Cæterûm iis, quas hinc deducere nobis Vir laudatissimus passim allaborat, conclusionibus pro necessitate Spiritûs alicujus Hylarchici, in epistolam sub calcem hujus scripti appendicis loco subjungendam rejectis, enumeratorum hactenus Phænomenorum causas genuinas ita breviter assignare conati sumus.

CONCLUSIO I. Quoniam orbiculi lignei in fundo situlæ non perforatæ positi areæ superiori incumbit quidem cylindrus aqueus spissior, inferiori verò & æquali areæ cylin-

drus aquæ cavus gracilior quidem, sed altior; ideò (cùm fluida premant non secundùm spissitudinem aut copiam, sed secundùm altitudinem vel longitudinem,) graciliorem hunc & altiorem superare, illum spissiorem verò & breviorem cedere, atque adeò orbiculum ligneum (idem verò est de situla interiore judicium, quæ gravitate suâ per æquilibrium privata jam fuerat ac insuper exteriorem fundi basin majorem interiore habebat) attolli.

Causa 1. 2. 23. & 24. Phæn.

CONCLUSIO II. Atenim cùm perforatus esset situlæ vel hydriæ exterioris fundus, ut aquæ inter hujus & orbiculi vel interioris hydriæ commissuras interlapsæ pressio deorsum magis per apertum foramen & epistomium, quâm sursum in basin orbiculi sive interioris hydriæ esset determinata; tum verò cylindrus aquæ medius orbiculo vel fundo hydriæ interioris incumbens vincebat & ascensum fortiter cohibebat: dum ex opposito, foramine situlæ hydriæve exterioris, aut ab obturante digito, aut ab aqua subtus, post epistomii clausuram collecta, occluso, pressio omnis iterum sursum reflectebatur, & prior casus nunc rediens priorem etiam effectum ascendentis orbiculi vel situlæ interioris necessariò producebat.

Causa 4. 8. 9. 11. 16. & 26. Phæn.

item 12. & 13. Phæn.

CONCLUSIO III. Quòd verò tum, cùm aut orbiculus ligneus aut situlæ vel ollæ fundus non esset satis complanatus, aperto licet hujus foramine aut epistomio infero angustiore, nihilominus ascenderit orbiculus; ejus rei causa vera & unica est procul dubio in eo posita, quòd propter ejusmodi fundorum & orbiculorum inæquabilitatem indéque natam commissuræ laxitatem, plus aquæ subitò in hanc se recipiat quàm per foramen aut epistomium angustius eodem tempore possit effluere; ut sic iterum aquæ in effluxu impeditæ pressionem sursum verti necessum sit: id quod ex eo ampliùs confirmatur, quòd inæquabilior ejusmodi orbiculus, qui super angustiore fundi foramine ob causam jam dictam ascenderat, super ampliato postea statim hæserit,

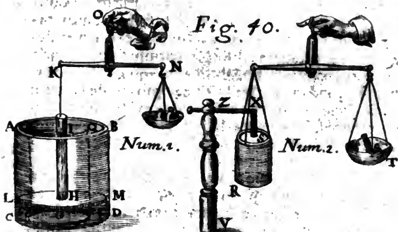
Causa 3. 5. 7. 16.

itemque 6. Phæn.

quia

quia sc, hoc modo effluxus aquæ copiosiùs interlabentis facilitabatur, atque insuper area orbiculi inferior paucioribus sui partibus aquæ sursum urgenti erat exposita.

CONCLUSIO IV. Sicut autem experimentum *Stevinianum* primum, quod Num. XI. descripsimus à nobis quoque opere ipso compertum, per quendam regressum iterum confirmat id, quod sæpiùs inculcatum & pauló antè in Concluſ. I. repetitum est; fluidorum pressionem ab altitudine ipsorum magis quàm à copia pendere; sic posterioris etiam rationem non incongruè fortè sic ex eodem hoc principio elicuerimus, si dicamus: Pauculam illam aquam, quæ vasculi Causa 19. & 20. Phænom.



R fundum alias ex tertiâ solùm, vel etiam multò minore, totius altitudinis vasculi parte pressura esset, interventu cylindri solidi S in angustam, quæ hunc ambit, cavitatem, redactam, ex tota vasculi altitudine adeoque tantundem nunc premere, ac si loco lignei cylindri cedere negantis, aqueus alius æqualis suppositus, adeoque vas totum aquâ plenum, cogitetur; siquidem vis cavi illius cylindri qui ligneum S, circumfluit ex fundo in basin hujus imam reflexa, & hunc aliàs,

 nisi

nisi fixus in X esset, elevatura eodem modo quo aliàs situlam interiorem libratam attollit, nunc à basi cylindri lignei imobilis retroflexa tota in fundum vasculi R sese exserit & contrapondio T eodem modo æquilibris redditur, ac si vasculum aquâ repletum fuisset ad eandem altitudinem. Quod si quis ipsum *Stevinum* de his ratiocinantem audire gestiat, evolvat Lib. IV. Stat. de elementis Hydrostat. Prop. X. hujusque Corollaria.

Causa 23. Phæn. CONCLUSIO V. Intervalla porrô illa nunc subsilientis nunc subsidentis iterum hydriæ interioris procul dubio exinde suborta sunt, quòd aqua exterioris hydriæ, jam paulè altior, inter utrumque fundum copiosiùs illapsa juxta Conclus. I. ac III. hydriam interiorem subitò sustulerit, mox tamen per amplum foramen in fundo hydriæ exterioris delapsa, illam proprio pondere subsidere rursum sit passa, non sine notabili tamen aëris ex imo in locum aquæ delapsæ expulsi ructu quasi quodam ac ebullitione, sæpiùs postea eodem modo iteratis, donec aër omnis ex ima illa cavitate binis fundis hydriæ exterioris interceptâ depulsus esset, & aqua illum locum penitus explens interiorem hydriam penitus tandem sublatam suspensamque teneret.

Causa Phænom. 21. & 22. CONCLUSIO VI. Ex duobus autem orbiculis infimum quidem foramini fundi incumbentem necessariò hærere ex Conclus. II. alterum verò sive superiorem pari necessitate ascendere, ex Conclus. I. jam constat; siquidem hujus posterioris intuitu fundus hydriæ exterioris ab illo priore obturatus & sic reipsâ non-perforatus est. Nec alia ratio est gemini obturaculi in valvula, interioris sc. juxta tubi foramen hærentis, quia aqua per ejus commissuras subrepens effluere per illud foramen poterat, & exterioris statim delabentis ex opposita ratione, quòd aqua subrepens ab interiori obturaculo cohibita pressionem suam in exterius obturaculum exserere statim cogeretur.

CON-

CONCLUSIO VII. Quod verò in casibus Conclus. II. aqua præstitit orbiculorum supernæ faciei incumbens; idem in casibus Phæn. XIV. XVII. ac XVIII. aër effecit. Nam in Phæn. XIV. orbiculus inversi vasculi fundo adhæsit, ab aëre infero sustentatus, quia quæ restabat supra orbiculum aqua & æquivalere parvulo suo pondere haut poterat, donec aperto epistomio subingressus aër ipsi suas quoque vires adjungeret, junctisque adeò orbiculi proprio, aquæ & aëris desuper incumbentis ponderibus, inferiùs urgentis aëris pondus solitarium cedere cogeretur. In XVII. Phæn. autem etsi aër inferus per foramen adhuc apertum sursum protrudere poterat orbiculum, superabat tamen aër superior orbiculo toti liberè incumbens, cùm inferior ejus partem solùm foraminis aperturæ æqualem directè quidem attingeret, obliquè verò per commissuram ejus cum fundo angustiorem ac madore expletam difficiliùs se insinuaret: Unde factum etiam, quòd inversâ situlâ madidus orbiculus nihilominus hæreret, etsi proprium etiam pondus cum illo aëris per foramen urgentis jam conjunxerat. Denique in Phæn. XVIII. ex eodem defectu aëris inter aquæ & incumbentis orbiculi plana liberè se insinuare haut valentis, horum cohæsio eodem modo contingebat, quò aliàs in planorum politorum conjunctione fieri solet: sed hæc cohæsio multò imbecillior erat ponderique multò minori quàm in casu XVII. Phæn. æquivalebat, ideò procul dubio, quod aquæ planum minùs rigidum faciliùs cedere subrependo prementi aëri potuerit. Causa 14. 15. 17. & 18. Phæn.

CONCLUSIO VIII. Et ob hancipsam causam orbiculum exactè politum (siquidem id fieri possit in ligneo) aut hydriæ interioris basin politam, situlæ aut exterioris hydriæ fundo itidem exactè plano politoque tantò firmiùs adhæsuros evidenter videmus (tametsi ejus rei periculum actu facere non licuerit) quantò certius est, aëris & aquæ columnas orbiculo aut basi hydriæ toti desuper incumbentes junctim Causa 17. Phæn.

plus

plus valere, quàm aëris inferioris columna sola ac in partem solùm orbiculi sive baseos terminata. Neque procedet hîc *Mori*, tametsi speciosa, consequentia, quâ aëris elasticitatẽ eludere conatur p. 413. alleg. Tom. I. Philos. in hunc sensum ratiocinatus: Si aëris & aquæ desuper orbiculo incumbentes columnæ junctim agentes possunt affigere fundo perforato, contra junctas itidem vires cylindri aquei cavi & aëris inferni per foramen infrà urgentes; eosdem illos in eundem orbiculum desuper tenendum eò plus valituros, in vase non-perforato contra solitarias cylindri aquei cavi vires; quod tamen non fiat. Responsio enim facilis est, atque eadem quam ad similem consequentiam in casu simillimo, p. 39. Auctar. Partis I. Colleg. Experimentalis dedimus.

TENTAMEN XIII.

De

Hygroscopiorum novis quibusdam generibus & Aëro-metro composito novo.

I.

DE Hygroscopiis cùm ageremus Parte I. Colleg. Curiosi Tentam. XIV. inter cætera simplicius quoddam Phænom. II. descripsimus, in cujus usu id difficultatis nobis occurrit, quòd in aëre libero pendulum hujus agitationibus variis & inconstantissimis subinde ex debito suo situ emoveatur, quem ex causa non alia quam humiditatis aut siccitatis in aëre incremento vel decremento mutare debuerat. Hanc difficultatem tollere sequenti modo studuimus: Obteximus orbiculum ligneum campanâ vitreâ, sic ut aëris externi commotiones eum attingere haut facilè possent, & funiculus orbiculum sustentans per angustum quoddam foramen, B, satis liberè tamen adhuc, transmitti suisque contorsionibus

bus & retorsionibus orbiculum intra campanam sine impedimento versare in utramque partem posset. Opacavimus præterea totum campanæ ambitum superinductâ chartâ, non nisi anteriùs unicâ relictâ quasi crenâ & aperturâ C D, per quam unus solus numerus, ex iis quos orbiculi margo recepit, tectis cæteris omnibus, in oculos incurrat, adeoque per alternas nunc hujus, nunc illius, apparentis aut disparentis numeri vices, humiditatis & siccitatis incrementa commodissimè notentur. Et quia experientia nos docuerat, aliquando in siccitate nimia nimis etiam extendi funiculum, ut campanæ fundum attingens orbiculus versari cessaret; huic etiam incommodo per duas rotulas E & F, quarum ope funiculus B,E,F,G, facillimè attrahi & abbreviari potest, consuluimus.



II. Huic generi junximus aliud ex inventione *Domini de Hautefeuille*, qui in epistola quadam anno 1678. edita & *Pendule perpetuelle* inscripta, diversas ejus formas nobis exhibuit. Paratis è ligno quercino subscudibus A B & C D,

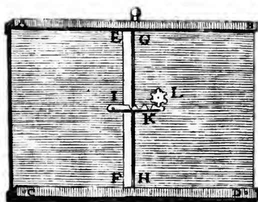


Fig. 43.





ex una parte ſecundum totam ſuam longitudinem ſulcatis ſive crenam habentibus, intra duas haſce crenas oppoſitas adaptavimus duos aſſerculos E F C & G H D abietinos ejus ſpiſſitudinis, quæ intra prædictas crenas facillimè admittatur ac ultrò citroque moveatur, etiam tum cum aëris humorem plurimum mbibit poroſioris hujus ligni ſubſtantia. Hos aſſerculos,ſatis jam ſiſcos,dictis crenis decenter inſeruimus,alteramque in A & C, alterum in B ac D, ſubſcudium ſcilicet extremitatibus, totidem clavis defiximus, totâ reliquâ ipſorum latitudine usque ad E F & G H, intra memoratos ſulcos liberè verſante, ut porrò extenti retroque contrahi ſine impedimento poſſet,ac interſtitio circiter digitali inter E F & G H remanente. Circa mediam verò harum extremitatum longitudinem in uno aſſerculorum laminam orichalceam clavo defiximus in I, inde ultra interſtitium medium aliquousque ſupra alterum aſſerculum, quem leviter attingebat,exporrectam & ad K denticulis quibusdam inſtructam ; in hoc altero verò aſſerculo rotulam L pariter dentatam ac circa axiculum centrale facilè volubilem ita locavimus,ut ſuis denticulis illis laminæ I K mutuùm implicita, ab hac retrò porrove ducta in orbem neceſſariò con-

converteretur. Huic artificio qualicunque concinniùs tegendo atque insuper pro gradibus humiditatis & siccitatis aptiùs notandis paravimus orbiculum M in 60. gradûs divisum indiceque suo instructum, ejusque centrum perforatum axiculo rotulæ L decenter applicuimus, ita ut orbiculo super solo assere G H defixo, ejus index à rotula L circumacta necessariò unà circumduceretur. His ita paratis omnibus & fabricâ totâ alicubi suspensâ, ubi aëri externo liber undique patebat accessus, jucundum erat videre indicem super orbiculum extimum ab uno gradu ad alterum porrò retróve procedere, prout aut siccior aut humidior in dies ac horas evadebat aër; hujus motûs causa interim à spectatorum fortuitò accedentium oculis satis abscondità.

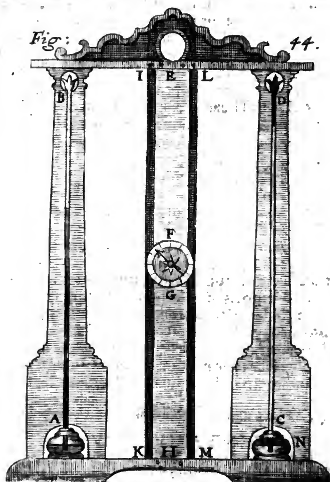
III. Nostris autem, quos tum habebamus, Spectatoribus ac Auditoribus eam fideliter deteximus, remoto superiore orbiculo & machinatione subtus latente denudatâ clarè demonstrantes, quod humescente v. g. aëre asserculi E F C & G H D satis porosi humorem illum aëris sensim imbibant, eoque turgescentes extremitatibus suis E F & G H ad invicem propius accedant; hoc pacto verò laminà I K cum denticulis suis dextrorsum excurrens rotulam, L & consequenter indicem orbiculi M illius rotulæ axiculo firmiter affixum, necessariò in partem oppositam sive sinistram, per gradûs retrò numeratos, circumagat; econtrà verò decrescente aëris humore, & exsiccatis iterum paulatim ac in se coëuntibus, ab invicem autem magis discedentibus asserculis, lumina I K sinistrorsum retracta rotulam L ex adverso, & unà indicem extimi orbiculi, dextrorsum convertat secundùm gradûs orbiculi porrò numerandos. Et observavimus certè, tempore autumnalis ac hybernæ humiditatis per complures dies continuè crescentis, indicem plusquam 30. gradûs ac notabiliter, ultra semicirculum decurrisse. Quod si quis mallet indicem in summo humiditatis aut siccitatis incremento totam orbiculi circumferentiam,

 aut

aut quamproximè, percurrere; id equidem præstiturus esset facilè mediante geminâ rotulâ, quarum major N, ope tympani parvuli ab ejus tergo latentis, à lamina I K quoad dimidium solùm circumducta, aliam minorem O dimidio paucioribus instructam denticulis eodem tempore totam convolveret, simulque adeò indicem extimi orbiculi M, hujus ultimæ rotulæ O axiculo demum applicandi: quo pacto quævis etiam levicula humiditatis aut siccitatis in aëre diversitas foret sensibilis.

IV. Monebat autem ea ipsa, quam modò attulimus, hygrometri hujus ratio, non tam longitudinem asserculorum quàm latitudinem ad hunc effectum præcipuè facere; id quod Hautefeuillius etiam jamdum notaverat. Quamobrem in angustiam multò commodiorem contrahi posse hanc machinulam cùm videremus, animum subiit cupido *Aërometrum* quoddam ex *Hygrometro* modo descripto, ex *Thermometro* & *Barometro* concinnandi; id quod tandem sub ea, quæ hic conspicitur forma nobis enatum est: in qua A B Thermoscopium est ejus generis, quod Parte I. Tentam. IX. Phænom. IV. & Fig. XXXVIII. à nobis descriptum est; C D Baroscopium, ab eo, quod ejusdem Part. I. Tentam. III numer. I. exhibuimus, reapse nihil differens, nisi quod vasculum inferius, cui tubus C D erat immergendus, ibi penitus apertum erat, hic vero coopertum undique & per unicum foramen N aëris externi commercio fruens; id quod solius eurythmæ sive decoris ergo à nobis ita factum est, ut dextra sinistris, quoad ejus fieri poterat, responderent: Quem in finem etiam tubulum utrumque (cùm alterum A B supernè ad B apertum, alterum C D ad D clausum esse & hermeticè sigillatum oporteret) coronide quadam ligneâ in summo exornavimus, ut eò major esset duorum horum organorum similitudo. Medio porrò loco inter hæc hygroscopium superius ordinavimus, situ tantum & magnitudine quoddammodo ab illo differens: E F

enim



enim & GH sunt duo asserculi aut potius ex assere abietino latiore transversim sive secundùm latitudinem resecta frustilla; I K & L M duæ subscudes quernæ interiore facie, quâ junguntur asserculis modo memoratis, sulcatæ, ut hi supernè ad E & infernè ad H defixi intra sulcos illos ascendere

descendereque liberè possint, prout ab aëre humentiore aut exsiccatiore nunc extenduntur, nunc contrahuntur. F C denique orbiculus est orichalceus in 60. gradûs æquales divinisus ac indiculo suo instructûs, quem latens sub orbiculo fabrica, qualem suprà num. II. delineavimus, ultrò citroque commovet. Usus autem hujus compositæ machinulæ non potest esse obscurus ei, qui Thermoscopiorum, Baroscopiorum & Hygroscopiorum usum & rationes percepit. Uno nimirum intuitu hîc omnes aëris mutationes (unte *Aërometrum* generaliore nomine nobis dicitur) non in dies solûm, sed in horas etiam, non observare tantùm, sed etiam dimetiri licet. Spiritus enim intra tubulam A B ascendens caloris in aëre incrementum, descendens ejusdem decrementa per gradûs à latere decenter notatos indicat: Mercurius in tubulo C D elatior majorem in aëre gravitatem, depressior minorem, simili modo prodit: indiculus denique ab F dextrorsum versus G conversus, siccitatis augescentis, sinistrorsum reductus decrescentis, aut humoris augescentis, gradum accuratè designat; prout equidem hac ipsâ æstate extra ordinem ac præter naturam siccâ dictum indiculum ab F ad G dextrorsum delatum, indeque porrô versus F ad eum usque situm, quem figura nostra exhibet promotum vidimus, integro ferè absoluto circuitu, tametsi unius solius rotulæ dentatæ subsidio.



TENTAMEN XIV.

Diversarum Observationum & fabricarum curiosarum miscellanea complexum.

I.

INter experimenta magnetica plurima, inermium armatorumque magnetum ope capta, quæ hîc enarrare ideò nolumus, quòd passim ab aliis quoque comperta & descripta repe-

reperiantur,hæc pauca hîc adnotare placuit, quæ vel nunquam aliis, quòd sciamus, vel rariùs oblata sunt. *Primò* cùm inaudivissemus ingeniosissimum *Dn. Hookium* in Anglia virtutem magnetis, quam vocant attractivam, assuefactione quadam & exercitio crebro multum adauxisse, tentaturi simile quippiam, ex medio regulæ ferreæ utrique pedunculo magnetis armati decenter applicatæ suspendimus vasculum plumbeum tanti ponderis, quantum hic prima vice sustinere magnes valebat, circumcidendo scilicet illius labra tamdiu, donec ei ferendo sufficeret lapidis efficacia semilibrali oneri par quamproximè. Deinceps verò diebus singulis imò sæpius etiam eodem die in vasculum dictum leniter demisimus frustilla quædam plumbea, idque per dies plusculos cùm feliciter continuavissemus, addendo semper aliquid ponderis donec succumbens magnes aut deficiens onus suum dimitteret; hoc ab integra libra tantulum abesse, adeoque virtutem trahendi sive sustentandi in ipso ferè duplicatam experti sumus. Phæn. I

II. Et cùm in ea simus cùm plurimis Viris doctissimis sententia, hanc ferri magnetisque coïtionem & cohæsionem non tam ex vera tractione aliqua, quàm ex pulsione quadam & compressione aëris ambientis dependere, tum sc. cùm intermedius aër, (qui aliàs tantundem illa duo corpora disjungere elatere suo nititur quantum exterior eadem eodem suo nisu comprimere) per ultrò citroque commeantia effluvia magnetica expulsus ac debilitatus esset; ut hypotheseos hujus veritatem experimento quodam oculari collustraremus, in medio tubi vitrei amplioris (Vid Fig. 45. num. 1.) quem diu terendo super latere cocto spissiore ibi perforaveramus, canalem cupreum breviusculum C decenter adferruminavimus, ejus amplitudinis ut epistomium recipientis nostri commodè caperet: deinde utrique orificio tubi A & B indidimus cylindrulos ligneos tres circiter pollices longos ac tubi cavitatem ita explentes, ut liberè tamen ac facilè

intra

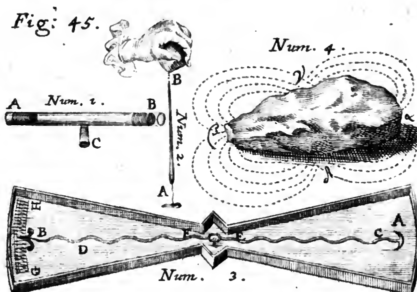
Phæn. II. ejusque causa. intra ipsam possent decurrere. His ita paratis ac recipiente priùs exhausto, applicavimus canalem C hujus epistomio & commissuris cerâ resinosâ solicitè communitis, epistomii clavem vix revolveramus, cùm duos cylindros ligneos versus medium in contactum mutuum subitò ruere vidimus ex causa quidem satis manifesta, quæ ipsa mente jam prævisa experimentum hoc nobis suggesserat; quòd sc. aër inter utrumque cylindrum A & B medius in recipiens evacuatum elatere suo subitò ruens externo aëri occasionem præbuisset, vim suam pressoriam, quam aër ille intermedius æquali virtute hactenus in æquilibrio quasi detinuerat, efficaciter exserendi: Unde jam dubium esse nullum poterat eundem effectum inter magnetem & ferrum in proportionata distantia suspensa eodem modo sequi debere, tametsi causa intermedium aërem removens alia prorsus esset.

III. Quemadmodum autem hoc experimentum non parum coloris ac speciei conciliabat illi nostræ hypothesi; sic aliud quoddam (ne quid dissimulemus) ad eam porrò confirmandam tentatum, frustrari spem nostram ac probabilitati suppositorum nostrorum derogare multum videbatur. Subierat enim animum nostrum cogitatio, si concursus ille magnetis & ferri ab ambientis pressione dependeret, futurum esse, ut in vase maximam partem exhausto is idem lentior multò ac tardior contingat. Quamobrem sub campana illa vitrea, quâ usi eramus in experimento spiritûs fumantis, suspendimus ex filo clavum ferreum, magnetem autem unco ferreo alligatum adduximus in sublime, ut extra sphæram activitatis ejus clavus esset constitutus. Phæn. III. ejusque causa. Exercitâ deinceps antliâ donec campana videretur sic satis exhausta, demisimus iterum magnetem in clavi suspensi viciniam, statimque hunc ad istum accurrere more solito ex eodem intervallo eademque celeritate vidimus, quibus aliàs in aperto liberoque aëre idem facere solebat; quemadmodum

dum

dum etiam acûs magneticæ, aliâ vice ſimile examen ſubeuntis 'directionem ſub exhauſta campana nihil omnino mutatam deprehenderamus. Et hoc poſterius quidem mirum nobis hautquaquàm videbatur, quandoquidem directio magnetica, non ab aëre aut ejus elaterio, ſed ab influxu quodam ſubtiliore, ab uno polo terræ ad alterum perpetuò manante, pendere videbatur, cujus fluxus eò minus impeditus foret, quò magis aër exantlando erat remotus. In attractionis negotio verò, in quo aëris ambientis elaterem & preſſionem dominari credebamus, neceſſum omnino judicaveramus, ut ſubtracto illo aëre ambiente, notabilis accideret mutatio, quæ tamen hac vice nulla accidit. Et ſanè, ſi penitus exhauriri vas hujusmodi poſſet, id quod tamen difficillimum, ſi non impoſſibile, expertus eſt ante nos illuſtris Boylius, neſcio annon actum eſſet penitus de illa pulſione, quam attractioni majoribus noſtris creditæ ſubſtituit hoc noſtrum ævum. Nunc autem, quando & aliàs minora illa vaſa difficiliùs exhauriuntur majoribus ob rationem alibi datam, &, quod non ſemel conqueſti ſumus, valvulæ ſive ventilia tam arctè non claudebantur, quin aliquid aëris ſubinde retrò admitterent; nihil fortaſſis impedire ſuſpicandum nobis fuit, quò minùs ab aëre jam debilitato, cæteris exiſtentibus paribus, æquè validè comprimerentur duo illa corpora; quandoquidem eadem proportione & exterioris comprimentis & intermedii ab influxu magnetico repellendi vis unà decreverat, ita ut, quantò debilior eſſet illius pulſio ſive preſſio, tantò facilior etiam eſſet hujus æquè debilitati ceſſio, idemq; adeò effectus conſequi poſſet citra mutationem ſenſibilem. Sed de his plura fortè alio die.

IV. Nunc illud vel tribus verbis commemorabimus, quòd experimento proprio verum eſſe deprehenderimus id, quod *Schottus* in Mag. Magnet. notaverat, filum ferreum aut acum chalybeam infernè filo alligatam supernè à magnete vicino, eam tamen non tangente, in aëre ſuſpendi poſſe.



Phæn. IV. ejusque causa.

Cùm enim acum A B (Vid. Fig. 45. num. 2.) filo subtilissimo subjectæ tabulæ ope ceræ agglutinato alligassemus, admoto paulò propiùs ejus mucroni magnete non solùm jacentem erigere, sed erectam postmodum servare promtum erat; vidimusque sic erectam magno conatu versus magnetem eniti (id quod tensum infernè filum satis testabatur) & moto in orbem magnete acum etiam quasi volantem sequi, mirando prorsus & jucundo spectaculo: quod tamen, si magnetica attractio ex aëris pulsione pendet, causam habet manifestissimam. Aëre enim inter magnetem & acûs mucronem medio ab effluviis magneticis expulso reliquus aciculæ corpusculum undiquaque premens ac pellens, non aliò compellere poterat quàm versus eum locum, in quo nulla erat aut valdè debilitata resistentia. Inferebamus autem hinc loco corollarii: Id quod de Mahometis capulo ferreo fabulosè vulgò

vulgò traditur, impossibile penitus haut videri, ut scilicet ejusmodi arca ferrea, non quidem inter duos magnetes liberè pendula, sed infernè funiculo alligata supernè verò à magnete validissimo tracta, ut loquimur, in aëre suspensa cerneretur.

V. Præcipuum verò nostrum experimentum magnêticum, hoc loco memorandum, circa acum magneticam grandiorem sese nobis obtulit, quam possidemus ex liberalitate Fautoris & Amici cujusdam nostri de re magnetica optimè meriti. Est acus illa supra pedem Rhinl. septem pollices ac præterea tres lineas longa, ab artifice peritissimo magnâ curâ elaborata & accuratissimè librata, in eum maximè finem, ut hujus ope variationes declinationis eò distinctiùs notare liceret, quò majoris circuli arcum ejus excursûs essent descripturi; quem in finem etiam intra capsam scitè fabrefactam conclusa &, ne ab aëris fluctuatione commoveri posset, operculo tecta erat, per cujus fenestellam vitream extremitati boreali B (Fig. 45. num. 3.) imminentem hæc ipsa extremitas ejusque decursûs per arcum orichalceum G H in gradûs & minuta divisum, distinctè videri poterant. Sed frustrà fuimus ac vim directivam in hac acûs longitudine, omni licet adhibito consilio, debilem ac incertam semper sensimus. Cui adaugendæ cùm magnetem validiorem frequenter admoveremus, admirabundi tandem observavimus, eundem magnetis polum, qui aliàs extremitatem acûs unam allicit oppositam verò repellit, in grandiore hac extremitatem utramque allicere, alterum verò utramq; repellere. Et quidem (ut paulò determinatiùs rem exponamus) australis magnetis polus (voco autem hîc australem qui austrum, borealem qui boream ordinariè respicit) utrumque acûs polum tam australem A quàm borealem B admotus propiùs, alliciebat, alter verò nempe borealis utrumque repellebat; circa centrum librationis autem in E vel F applicatus idem magnes acum sine discrimine trahebat, sive bo- Phæn. V.

reali sive australi polo suo partes illas respiceret. Promotus item borealis magnetis polus ab E aut F versus A & B acum adhuc sibi jungebat, donec vel ad D vel ad C (qui posterior locus erat extremitati notabiliter propior illo priore) pervenisset & repellere eandem occiperet; australis autem per totam longitudinem tum EA tum FB acum attrahebat, sed tantò velociùs fortiusq;, quantò propiùs ab alterutra extremitate A vel B aberat. Quorum equidem Phænomenorum extraordinariorum rationem non ante reddere quisquam poterit quâm generalior attractionis causa penitius perspecta fuerit. Hoc interim ex iis consectarii loco fluere videtur, influxum illum magneticum, qui per magnetis ferrique poros defertur, non adeò longè rectà excurrere, quin ad latera divergat & exitum quærat antequam ad oppositam corporis magnetici longioris extremitatem perveniat: id quod magnes quem possidemus quatuor pollices Rhinlandicos cum dimidio longus haut parum confirmat, circà

Phæn. VI. quem cùm ferri scobem in charta candida æquabiliter dispergimus, hanc non solùm circa utrumque polum α & β ad latus utrumq; reflexam more solito, sed etiam circa lateris utriusque medium circiter γ & δ introrsum pariter flexoras manifestas formanem conspicimus, ea ferè striarum ex pulvisculorum spontanea cohæsione natarum dispositione, qualis num. 4. Fig. 45. est expressa. Hæc autem observatio utrum difficultatem aliquam parere possit in hypothesi Cartesiana alias valdè ingeniosa, quæ influxum magneticum borealem v.g. per australem terræ polum egressum inde reflecti usque ad ejusdem polum borealem, plusquam bis mille milliarium germanicorum intervallo, supponit, aliorum esto judicium.

VI. Nova nunc accessio Laternæ Megalographicæ describenda venit, *Horologium* puta *Nocturnum*, quod in pariete dormitorii, ope memoratæ laternæ, horas nocturnas vero debitoq; indiciis motu spectandas in mediis tenebris evigilanti

gilanti

gilanti exhibet. Nimirum cùm variè cogitâssemus de motu quoq; aliquo simulachris illis colossiæis conciliando, circularis quidem modus ultrò sese offerebat ansamque adeò nobis præbebat indici horologo, vel umbræ styli in solario verticali, eum accommodandi; quod equidem sequenti fabricatione præstitimus feliciter: Orbiculo vitreo A inscribi fecimus

Fig. 46.

& magnitudinis mediocris, posletque hujus loci quod vis aliud adhiberi, dummodo indicis axiculus infernæ styli CD cavitati arctè satis inferatur, ut in orbem acto axiculo & index horologii & stylus dictus horarum duodecim intervallo semel præcisè circumvolvantur: Sic enim & pictum indicem cum operculo B semel revolvi intra idem temporis spatium necessum est, atque adeò horarum pictarum indicium eodem penitus modo eodemque tempore contingere cum indicio horarum in supposito horologio. Cùm enim una indicis D revolutio conjuncta simul sit cum revolutione styli DC & rotulæ C, hæc autem tot præcisè habeat denticulos, quot habet ambitus operculi g; necessum est, hoc etiam unà cum indice suo picto unam absolvere revolutionem eodem tempore, quo suam absolvit rotula C ac indiculus D, & consequenter, ut integræ revolutiones sibi invicem respondent, sic partes etiam æquales singulæ concordent, atque adeò, quam horam indiculus D in facie horologii portatilis ostendit, eandem index pictus g super orbiculo A eodem momento designet.

VII. Accidit sanè gratissimum oculis hoc spectaculum, ac ditioribus, præsertim valetudinariis, insuper valdè commodum accideret, si quod aliâs impenditur in lampades nocturnas ordinarias oleum, huc impenderetur, & laterna hæc megalographica lampadis nocturnæ loco haberetur, uti revera lampas est, & quidem jam tecta commodè, ut somno capiendo nihil officiat, nec aliam dormitorii partem, præter unicum in opposito pariete orbem, qui horologium pictum immotum & indicem pictum ritè mobilem distinctissimè exhibet, illustret. Quin &, si fortè fumus per laternæ caminum effusus gravis futurus ægrotis aut dormientibus videatur, laterna in conclavi vicino statui sic posset, ut solus ejus tubus anterior, sive rostrum lentibus instructum per januæ aut parietis angustum foramen, in dormitorium sese protenderet ac horologii picturam in oppositum parietem

humanam sive caput hominus mortui integumentis omnibus exuti, conspiciendum præbebat: de quo quidem artificio ut & superioribus istis plura hîc dicere, foret actum agere, quòd ab aliis dudum descripta & in libris opticorum hinc inde obvia sint.



TENTAMEN XV.

Sclopeti Pnevmatici Guerickiani ulteriorem perfectionem haut infeliciter aggressum.

I.

CUm genus quoddam pnevmaticorum sclopetorum jam antè inventum esset, in quibus aër collectus plurimus valdeque compressus, at postmodum, ubi res postulabat, subitò dimissus, globulos plumbeos eodem ferè effectu explodebat, quo solent aliàs è sclopeto ordinario pulveris pyrii subsidio projici; quod hoc pacto ex abundantia aëris præstare conabantur alii, hoc ipsum *Otto Guerickius* Magdeburgensium Consul, ex aëris defectu, adeoque contrario seu inverso modo facere conabatur: prout ipse loquitur Experim. Nov. Magdeb. Lib. III Cap XXIX. sub initium, sub finem ejusdem addens, hac ratione etiam vitri alicujus ope explodi posse, nec tamen hoc instrumentum omnimodam consecutum esse perfectionem, sed multa adhuc magistrâ experientiâ addi posse.

II. Placuit sanè nova hæc machinatio vel eo nomine, quòd admirandum omnino videretur unum eundemque effectum unius ejusdemque rei & abundantiâ & defectu pariter obtineri posse, eamque adeò perficere quodammodo gestiebat animus, eaque quæ præstari porrò hîc posse Vir laudatissimus crediderat, ipso præstare opere pro nostra virili quidem. Ante omnia igitur experimentum rei pulcherrimæ, quod inventor primus in canali cupreo ceperat, in vitreo

tentare, ac infimul artificium, quod in autoris fabrica nimis obvium erat, magis occultare conabamur, eò quoque fimul allaborantes, ut externam fclopetorum vulgarium formam hoc novum etiam, quoad ejus fieri poffet, indueret, à qua autoris defignatio penitus difcefferat.

III. Electio igitur ex eorum numero, quibus aliàs in conferruminando canali triginta pedes & amplius alto folemus uti, canali quinque circiter pedes longo & globulum plumbeum fclopeti vulgaris cavitate fuâ excipere apto, primus ac præcipuus labor in eo maximè ponendus erat, ut

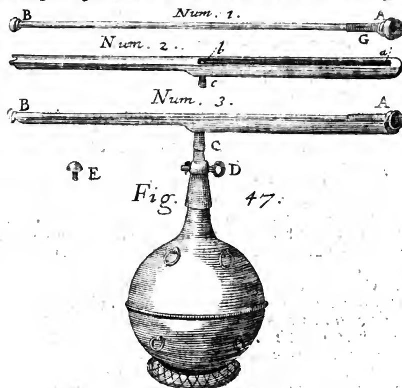


Fig. 47.

prope

prope unam canalis extremitatem e. g. in G, (Vid. Fig. 47. num. 1.) ex Autoris præscripto fissura fieret, longitudinem dimidiam digiti adæquans latitudine verò dorsum cibarii cultri non excedens: id quod tandem, factâ primi hujus canalis terendo diffracti jacturâ, in altero feliciter successit, supra lateris cocti dorso, arenæ madefactæ subsidio extremitatem illam tamdiu terentibus; donec attenuata maximè isto loco lamina vitrea rimulam ageret, quàm postea ope forcipulæ prolongare & ampliare pro lubitu licebat. Non patiebatur autem vitri nativus rigor & fragilitas, ut satis æquabilis hujus fissuræ amplitudo evaderet, neque cultri dorsum uspiam excederet: quamobrem chartulis utrinque pluribus superagglutinatis, debitam fissuræ formam conciliavimus, &, ne fissura hæc per canalis superiora introspicienti statim esset obvia, partem illam canalis chartâ turcicâ, quam vocant, undiq; teximus, denique partim ornatûs ac firmitatis, partim verò necessitatis ergò, utrumque tubi extremum A & B orbiculis sive annulis è solido ligno tornatis communivimus, quorum alter ad A cavitatem quandam instar capsulæ habebat, cui replendæ orbiculus coriaceus indi posset ad obtegendum hoc alterum tubi utrinque aperti foramen.

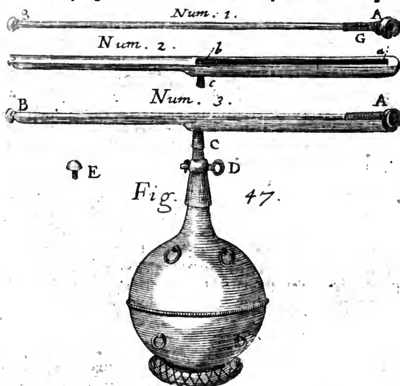
IV. Sic parato sclopeti tubo loculus etiam parandus erat, cui sclopetorum more insereretur. Is verò (quem Numer. 2. depingit) peculiare nihil habebat, nisi quòd intra cavitatem cylindraceam, quæ tubum sclopeti recipit alia adhuc profundior fossula ab *a* ad *b* usque erat excavata, quæ circa *b* foramine notabili deorsum patebat in canaliculum *c*. Huic receptaculo inserebamus tubum AB, ita ut fissura G deorsum in cavitatem sive fossam *a b* hiaret, illitis prius undique hujus oris cerâ resinosâ, quæ commissuras ejus cum inserto tubo contra aëris egressum muniret, cui eò certiùs prohibendo etiam exteriores commissuræ undiquaque eadem cerâ sedulò obturabantur. Hoc modo paratum jam penitus sclopetum applicabamus epistomio recipientis exhausti,

& orbiculo coriaceo capſulæ A decenter indito, globum plumbeum tenui linteolo involutum oppoſito orificio B inſeruimus, ut eò preſſiùs arctiusque hoc clauderet: id quod neceſſum eſſe, partim illa Autoris verba ſuaſerant, quibus *globulum plumbeum immitti juſſerat, qui cavitatem canalis exactè expleat*. partim verò præconcepta opinio, quâ globum orificio B firmiter hærentem, ab aëre externo per A violenter irrupturum eodem orificio B rurſus expellendum eſſe, neſcio quo pacto nobis perſuaſeramus.

V. Hæc ita præconcepta mente opinio, nec attentè ſatis ad Autoris verba paulùm obſcuriora eam advertere erat paſſa, & multùm confirmabatur à comparatione hujus inventi cum ſclopis puerorum, quos anteriore parte globulo chartaceo ſolent onerare, à parte poſtica verò piſtillum vel ſolum vel prævio globulo chartaceo alio, preſſiùs ac velociùs intrudendo aërem intus concluſum validè urgent & hujus ope globulum anteriorem non ſine fragore explodunt: Ita ſcilicet, exiſtimabam, ſubitò aperto epiſtomio D, aër intra tubum A B concluſus per canalem C in recipiens exhauſtum maximam partem ſe recipiet; tum verò aër externus utrumque quidem orificium A & B æqualiter urgens, per illud potius, quod mollior è corio tegit orbiculus, quàm per hoc, quod globus plumbeus arctè intruſus obturaverat, irrumpet & circulum coriaceum, ac pone hunc aërem internum reſiduum, in globum plumbeum accelerato etiam in his anguſtiis impetu protrudet, eoque pacto exploſionem perficiet. Eratq; vis tanta hujus noſtri præjudicii (quam non ſine pudore noſtro in commodum aliorum hîc adnotamus) ut in autoris ſchematiſmo errorem forſan à cælatore admiſſum crederemus, quo pars ſclopeti A fuiſſet ad metam directa, cùm altera B, opinione noſtrâ, eò converti debuiſſet.

VI. Et videbatur ſanè effectus ipſe quodammodo fa-
Phæn. I. vere huic noſtro præjudicio. Paratis enim dicto modo omnibus ac epiſtomio D ſubito circumducto, non explodebatur, qui-

quidem globus orificio B infarctus, sed orbiculus tamen coriaceus per alterum orificium A in tubi cavitatem aliquousque, non longè tamen, intrudebatur cum crepitu etiam &, quod dolebamus, cum vitrei nostri tubi, rimas hinc inde agendis, læsione notabili. Hanc igitur jacturam utcunque resarcientes, oblitis cerâ fissuris omnibus, quia primus hic sclopeti defectus non aliam causam habuisse videbatur, quàm pressam nimis globi infarctionem, hujus nostræ conjecturæ certitudinem aliâ viâ vestigaturi, clavum ligneum E torno fecimus, cujus pars tenuior teres sive cylindrica sic expleret



cavitatem orificii B, ut facilè tamen inde excideret, capitulum autem hemisphæricum obstaret, quò minùs aër externus clavum introrsum versus A propelleret. Hunc verò insuper sebo probè oblitum orificio B inseruimus, spe pleni nunc fore, ut aër oppositum orificium A unà cum orbiculo coriaceo subingressus obturaculum illud ligneum loco facilè mobile ex orificio B longissimè projiceret. Sed spe hac nostrâ de-
Phæn. II. nuò frustrati, effectum sensimus priori similem, novas in tubo vitreo fissuras tristibus oculis intuiti. Nihilominus iterum tentanta res, neque desistendum priùs videbatur, quam effectum desideratum, quem Vir cordatissimus, (cujus fidem in dubium vocare nefas erat) promiserat, videre contigisset. Obturatis itaque rursus fissuris omnibus loco clavi lignei globulum plumbeum iterum immittere orificio B complacuit, sed laxiùs quam antea positum, ut eò faciliùs explodi ab aëre
Phæn. III. per A subintraturo posset. Ecce verò, cùm revoluto epistomio D hac tertiâ vice etiamnum expectaremus globi plumbei ex orificio B sinistrorsum futuram explosionem, viâ prorsus contrariâ ipse per totam tubi longitudinem à B ad A decurrens, unà cum orbiculo coriaceo (qui hactenus orificium A constanter occluserat nihil introrsum detrusus) dextrorsum ejiciebatur, longiùs tamen multò quàm orbiculus excurrens, & cum impetu satis notabili nullo fere interea fragore; eodemque postea sæpiùs facto periculo, eundem effectum semper habuimus, etiam jaculo ligneo terete, loco superioris clavi capitati immisso: Sic igitur voti nostri tandem compotes invertere prorsus cogebamur omnia nostra ratiocinia superiora, simul hoc etiam exemplo edocti, quantum haut raró intersit inter effectum fabricæ alicujus mente conceptum & eum, quem experientia postmodum exhibet.

VII. Videbamus enim nunc satis evidenter, cùm Autor postulâsset canalis cavitatem ab immisso globo exactè expleri, hoc ita tamen intelligendum esse, ut is intereà liberè per totam illam cavitatem posse decurrere; Videbamus

hanc

hanc exactam repletionem ideò requiri, ne aër circa globi ambitum copiosior se insinuas effectum speratum impediat aut retardet saltem: Videbamus orbiculum coriaceum intra capsulam A ideò reponi, ut aëris externi subingressio ex ea parte prohibeatur, atque adeò non parum referre, quam habeant inter se canalia ipsius orificium & capsulæ id ambientis orbiculique hanc explentis amplitudo: Videbamus rimulam G (num. 1. expressam) ab orificio B versus oppositum A eo consilio remotam esse, ut aër omnis inter B & A contentus ad hanc oppositam extremitatem retraheretur, & sic externo per B irruenti libera paratâ esset via per totam tubi longitudinem tantò acceleratiore motu decurrendi, &c. quæ omnia Autor laudatissimus subticuerat, ne ratione quidem ullâ effectûs enarrati subjunctâ, quæ nos aliàs à præjudicio supernè memorato statim potuisset liberare. Plenaria namque explosionis hujus ratio nunc obvia & plana in his consistit: Aperto epistomio D recipientis exhausti, aër intra tubulum A B contentus vi elateris connati per rimulam sub A latentem & canalem inde ad C retrò sub tubulo vitreo reflexum promtè ruit in locum vacuum, & hoc pacto externo aëri occasionem dat, elaterium suum pariter exercendi utrinque in orificia A & B cum magno utrobique conatu in tubulum maximam partem evacuatum irruendi. Impeditur autem is aër, qui orificium A circumstat, cùm hoc ab orbiculo coriaceo tectum sit undique. Et quamvis hujus etiam aëris orbiculo huic coriaceo incumbentis vis tanta sit, ut videatur hoc impedimentum amoliri facilè ac intra tubuli cavitatem protrudere debere; non potest tamen hoc efficere ob geminam rationem: *Primò* ideò, quod orbiculus foramine tubi notabiliter major sit, ut non nisi parte sui mediâ centro proximâ ipsi respondeat, extimo autem foramen undique cingente quasi annulo valvulæ marginibus incumbat; quo fit, ut quantum externus aër ad A in partem orbiculi mediam agit introrsum eam propulsurus, tantundem præter-propter

Causa fabricæ & Phæn. 3. genuina.

Causa 3. Phæn.

propter virium etiam in partes orbiculi exteriores ad valvulæ marginem defigendas adhibeat, atq; adeò priorem suum conatum ipsemet iterum cohibeat: *Secundò* quòd & pauculus ille, qui in tubulo remansit aër (nec enim omnis uno momento per tantam rimulæ angustiam elabi potest) &, qui per orificium B circa margines globi non arctissimè id explentis interea subrepit, aliquâ saltem resistentia intrusionem illam orbiculi moretur. Superans ergo sic aër orificium B circumstans, globulum plumbeum per tubulum B A liberè mobilem violenter protrudit, & accelerato deinceps intra tubuli hujus angustiam impetu (dum interea pars aliqua subrepens circa globi margines hunc antevertendo coriaceum orbiculum amovet, externo aëre circa orificium A nunc eò faciliùs cedente, quòd per circulationis viam in locum aëris B per tubulum irruentis valeat succedere) per orificium A explodit; majore multò vehementiâ, nec sine fragore, hoc facturus, nisi aër oppositus in A, tametsi cedens, satis validè tamen utrumque sufflaminaret.

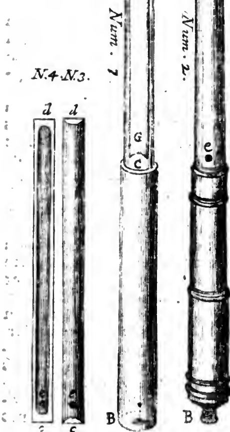
VIII. Id quod vel hinc facilè conjicimus, quòd in alteris istis casibus, cùm vel globus plumbeus intra orificium B arctissimè coactus esset vel clavus capitatus eidem ita insertus, ut aëri subrepturo via omnis esset præclusa, ex opposito aër circa orificium A, tum prævalens, orbiculum coriaceum cum crepitu notabili intro adegerit: quia nimirum intra tubulum resistentiæ multò minus offendebat. Est autem de cætero ex hactenus dictis haut obscurum, puto, ad imminuendam porrò illam aëris orbiculo coriaceo incumbentis resistentiam nonnihil facturam esse, si orbiculi amplitudo foramen ipsum non multum superaret, siquidem aliàs cylindro aëreo multò spissiori eo, qui per tubulum ad B irrumpit, basin præbet, roburque adeò multò majus conciliat: quemadmodum ex opposito metuendum est, ne intra tubi cavitatem intrudatur orbiculus, vi eorum quæ paulò superiùs diximus, si minor justo ejus amplitudo fuerit. Deinde verò

Causa 1. & 2. Phæn.

&

& rimulæ G (Num. 1. Fig. 47.) ritè-proportionata amplitudo multùm promovere hunc effectum posse nullum est dubium; siquidem, quò major hæc apertura fuerit, eò promptiùs aër ex tubulo A B per canalem *ab* (Num. 2.) in recipiens exhaustum descendere viamque irrupturo per B externo evacuare potest; & vicissim tamen metus est, ne hujus ipsius aëris irrumpentis vehementia, dum aperturam ampliorem prætervehitur, in hanc ipsam sese præcipitet, globique eodem depressi hactenus receptum impetum haut parum iterum retardet; maximè, si recipiens exhausti clavicula non satis celeriter revolvatur. Denique tubi A B majorem longitudinem magis etiam acceleraturam esse motum aëris ac impetum aucturam, experimenta alia bene multa, in ipsa re bombardaria quoque, credere nos jubent, & unà tamen cavere, ne nimia illa evadat, utpote vim desiderati impetûs æquè ac injusta brevitas fractura.

IX. Justam autem horum omnium mensuram cùm conjicere magis ac varia tentando quærere, quàm ex certis principiis deducere, liceat; his ipsis diebus artificii hujus bombardarii periculum denuò facere constituimus, sclopeti prioris loco tormentum aliquod majusculum paraturi. Eum in finem stipitem populeum 12. pedd. Rhinl. longitudine terebrari fecimus, foramine quàm rectissimo & ejus amplitudinis, quæ diametro 2. digitos Rhinl. cum 5. insuper lineis adæquet. Formato deinceps ruditer hoc stipite ut speciem tormenti quodammodo præ se ferret, ex parte ejus anteriore segmentum aliquod convexum, 5½. circiter pedes longum ita rescidimus, ut planities F G (Vid. Fig. 48. Numer. 1.) à cavitate interna quamproximè abesset, & in eam facilè aperiretur hiatus D E, quem ab initio satis largum fecimus, deinceps, ope diversarum lamellarum cuprearum eo loco successivè adferruminandarum, magis magisque coangustandum; prout scilicet effectûs adaugendi spes, post multiplicia tentamina, jussura esset. Aptavi-



mus deinde ex ligno fimili fegmentum aliud *d c* (Num. 3.) quod in ingeri poffet ac infernè, qua parte planitiei F G refponfurum erat, fulcatum effet eo modo, quem Num. 4. fupino fegmenti pofitu fpectandum offert. Hic fulcus denique foramine *e* pertufus eft ejus amplitudinis quæ recipientis exhaufti epiftomium recipere queat.

X. Paratum hoc modo fegmentum *c d*, ubi infinuatum decenter lacunæ C D (Numer. 1.) fuerit, omnibus ejus commiffuris undiquaque cerâ probè oblitis, habebimus integram tormenti hujus lignei formam, qualem Num. 2. videre eft. Hoc ubi vehiculo fuo more folito pofthac impofuerimus, deorfum converfo foramine *e* quod in hoc fitu fupino furfum fpectat, & exhauftum ante recipiens epiftomio fuo foramini dicti applicuerimus

rimus (oblitis pariter commissuris) tandemque anterius orificium A orbiculo coriaceo ambienti capsulæ indito texerimus, & globum vel argillaceum vel etiam ferreum orificium posticum B exactè replens, amoto quo obturatur pistillo B, imposuerimus; dubium esse nullum potest, quin hîc etiam, sicut in sclopeto vitreo minore factum est, revoluto subitò recipientis epistomio, aër ex tormenti cavitate interna per fissuram D F (Num. 1.) in canalem sive sulcum *de* (Num. 4.) indeque per foramen *e* in recipiens exhaustum subitò se recepturus, externus autem pone per B (cum per anterius orificium A propter operculum coriaceum non possit) irruptus, globumque quantumvis ponderosum validè per anteriora explosurus sit. Quantò major enim & ponderosior hic est globus ejiciendus, tantò major etiam est basis ac spissitudo cylindri aërei in globum impingentis, tantoque majus etiam robur & moli projiciendæ perpetuò proportionatum; ita ut hac arte maximos etiam tormentorum globos plurium licèt centenariorum pondere stupendos, aëris solius virtute ac elaterio explodi posse nulli dubitemus; quale quid in altero pnevmaticorum sclopetorum genere, quod ope compressi aëris explodit, sperare vix licet.

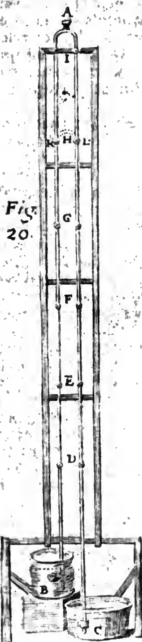
XI. Id unum igitur agendum nobis imposterum restat, ut, quod hactenus tentare nondum licuit (vix excluso quippe hoc partu & in cunis adhuc jacente,) cavitatem tubi internam, quoad ejus fieri poterit, lubricando & poliendo, ejus longitudinem nunc abbreviando nunc extendendo, pariterque fissuræ D F modò longitudinem modò latitudinem variando, tandemque anterioris capsulæ, quod orbiculum coriaceum (fortassis & ipsum alio leviore permutabilem) recipit, amplitudinem variè mutando, &c. explosionem hanc globorum indubiam reddamus adhuc vehementiorem & efficaciorem. Quod equidem ubi ex voto, ceu speramus successerit, in mente jam est & oculis ipsis quasi

Ii 2 obver-

observat forma Pnevmatici hujus tormenti nova, quæ recipientis exhausti applicatione penitus non indigeat, sed aliorum tormentorum faciem undiquaque decoram referens, ad scopum etiam quemcunque dirigi multò aptior, non solùm eosdem effectûs præstet, sed eâ porrò felicitate, ut, cùm descripta hactenus forma non nisi paucas explosiones, unam post aliam & posteriores semper debiliores, valeat expedire, (dum scilicet vas recipiens aëre successivè admisso expleatur, novo deinceps labore exantlandum & longâ interjectâ morâ rursus applicandum) impetu ferè nihil interrupto globos innumeros toto die, imò dies noctesque, continuò projiciat. Id verò dum præstare divinâ gratiâ liceat, sufficiat interim ad metam propositam ita nos hac vice collineâsse, ut ab ea non aberraverimus penitus. Quod ipsum etiam, ut omnia nostra, cùm Summo ac Potentissimo Numini acceptum sit unicè referendum; ideò immensæ ipsius Potentiæ & Sapientiæ sempiternæ sit LAUS IMMENSA ET SEMPITERNA GLORIA.



ADDEN-



ADDENDA.

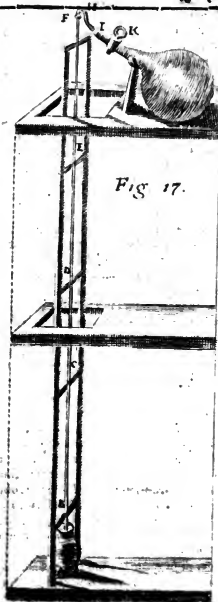
Cum in laborioſo illo Siphonis recurvi grandioris experimento, quod in Tentam. V. Partis hujus II. num. VIII. & ſeq. fusè deſcripſimus, anno ſuperiore, quo id primùm tentaveramus, defectûs aliqui noſtris laboribus intercesſerint, qui tametſi ſcopo primario eique, quod rei caput eſt, obeſſe nihil poterant, facilè tamen uni aut alteri Lectorum noſtrorum injicere ſcrupulum posſent; non piguit, occaſione præſertim tam cōmodâ in Collegio Curioſo ſub anni hujus 1684. finem iterum adaperto, ſe offerente, eosdem labores iteratò ſubire & ſiphonem recurvum grandiorem ex vitreis fiſtulis pluribus conglutinare. Placebat inverſo nunc ordine rem eandem peragere & ſiphonem humiliorem B H C priùs extruere, ne, ſi per ſublationem partium ſuperiorum K A L (uti vice primâ factum erat) humiliore hic cōfieret, ex concuſſione fortè quadam partium inferiorum luxatio quædā contingeret, ob ceræ interea multùm induratæ tenacitatem. Succeſſit etiam ex voto res omnis, ita ut, poſteaquam utrumq; crus per aperturam flexuræ in H repleviſſemus aquâ croco tinctâ ad ſummum usque, eandemque aperturam cerâ & veſicâ ſuillâ probè occluſiſſemus, tandemq; epiſtomia B ac C recluſiſſemus, ſubtractis penitus claviculis, aquam croco tinctam per crus B K paulatim ad ſuperiora recedere ac limpidam ex vaſe B manifeſto ſuccedere, & cum hac paleas quoque & feſtucas vaſi inter laborandum illapſas evehi, diſtinctiſſimè cerneremus, decrementa

insimul aquarum in vase B & incrementa earundem in opposito vase C manifestissima continuaque notantes, & cùm omnis aqua crocea ex altero quoque crure H C jam delapsa esset, limpidâ solum ex vase B per siphonem profluente, hujus defectum ex opposito vase C ad summum interim repleto supplentes, fluorem croceum novum per BDE &c. assurgere læti videremus; hac adeò experimenti parte prorsus contenti ac voti nostri penitus compotes.

II. Non est tamen tacenda circumstantia notabilis antehac nunquam à nobis nec in siphone hoc reflexo, nec in erecto simplici tubo observata. Nimirum utrumq; epistomium in toto hoc aquarum decursu saltē oretenus aquis manserat omnino submersum. Experturi ergo, num aqua ex crure H C prolapsura esset & fluxum ex altero vase B continuatura, epistomio C in apertum aërem patente, prout equidem in siphonibus vulgatis minoribus fieri solet; egregium se nobis non expectantibus exhibuit Phænomenon. Exhausto enim vasculo C donec epistomii apertura super aquam eminens aëri liberum accessum concederet, hunc subitò per C ad D & E &c. copiosis & grandioribus bullis eniti vidimus, & aquas non ex crure HC solùm per epistomium C, sed ex altero quoq; crure K B per epistomium B exprimere sic interrupto penitus aquæ per flexuram B H C progressu; id quod insimul consectarii loco hoc nobis demonstrabat ad oculum: tametsi per altitudinem 30. pedd. notabiliter minorem aquas ope siphonis transfundere liceat, haut successurum tamen opus nisi in eo casu, quo cruris etiam longioris apertura, æquè ac brevioris, sub aquas demersa fuerit; ut Heronis & Portæ aquæductus per acclivia in valles oppositas, eo quo ab ipsis proponuntur modo, ne quidem sub altitudine 20. pedd. effectum speratum essent habituri. Cujus equidem causa est, non tam tubulorum horum paulò major laxitas, (siquidem infima epistomiorum apertura diametro suâ non excedebat amplitudinem vulgarium siphonum, sed hanc ne adæquabat quidem) quàm vel obliquitas viæ per epistomii lateralem aperturam in tubum, vel in primis altitudo columnæ aqueæ, quæ tanto majore pondere urgens infrà subnixū aërē, hunc juxta tubi latera subrepere tantò magis cogebat, quantò difficiliùs tantum ejus pondus ab eo sustentabatur.

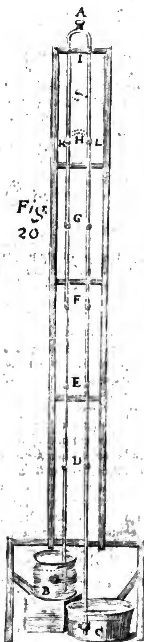
III. Successit autem etiam alterum experimentum Tentam. V. hujus Part. II. Numer. III. descriptum & hac vice in tubo hoc geminato iteratum ex animi sententia.

Nimi-



Nimirum, ut antehac exhaustum recipiens applicueramus summitati Tubi simplicis A F, & aperto epistomii inferi aquis submerso, orificio, has ad D & E attolli ab aëre externo videramus; ita hac vice vas idem, post haustûs antliæ quasi trecentos, admovimus summitati siphonis reflexi modò descripti ope recurvæ cujusdam ex cupro fistulæ, & postquam omnes commissuras solicitè resinosâ cerâ munieramus, recluso recipientis epistomio K, aquam ex inferis vasibus per utrumque siphonis crus attolli spectavimus externi aëris pressione, ita quidem, ut à summitate Tubi sive à flexura siphonis non multum abesset, in recipiens exhaustum se penitus receptura procul dubio, nisi multus aër ex utroque siphonis crure eò compulsus expansivâ suâ virtute spatia priùs evacuata maximam partem iterum replevisset.

IV. Tertium verò conamen multiplices nobis iterum labores ac nova tædia causabatur, dum siphonem reflexum antea descriptum ab H ad A usq; per 12. porrò pedes & amplius in sublime exporrigebamus, impossibilitatem scilicet aquæ per altitudinem 30. pedibus majorem ope siphonis transfundendæ ad oculum demonstraturi. Etenim, tametsi commissuras tuborum vitreorum omnes omni curâ sic communiveramus, ut repletum desuper per A utrumque crus nihil aquarum ullibi emitteret, salvaque jam viderentur omnia nullo quoque subrepentis externi aëris ullibi comparente indicio, quamdiu supernum flexuræ orifi-



orificium patebat; mox tamen, ubi hoc obturatum cerâ & vesicâ suillâ obligatum esset, per supremas primùm commissuras circa I, deinde verò per alias etiam inferiores, aër confertim subrepere cernebatur aquamque, aliàs sub altitudine certa constitutam in utroque siphonis crure, paulatim deprimere: Nunc demum nos malo quodam nostro docens, commissuras superiores, quæ parvulo minùs altæ aquæ ponderi facilè resistere posse videbantur mediocriter communitæ, majori multò curâ obturandas esse inferioribus, contra ingentem aëris introrumpere conantis violentiam. Nam, quod ante in mentem nondū venerat, quamdiu orificium A manet apertum, ut aquam intra tubum aër per hanc aperturam æquè premat ac forinsecus tuborum commissuras urget, huic introitus per angustissimos meatûs ab ipsa aqua desuper pressa occluditur. Verùm, cùm obturato orificio A commercium aëris externi cum aqua supernè intercipitur, solitarium aquæ pauculæ pondus ingenti aëris tuborum latera & commissuras validissimè urgentis pressioni non ampliùs valens resistere, introitum ipsi concedere cogebatur; ita ut spes nobis fermè decollaret omnis ad perfectionem desideratam perducendi reliquam hanc experimenti partem. Edocti tamen aliis jampridem casibus, quòd labor improbus & audendi pertinacia sæpe superet difficultates maximas, cùm quartum jam diem his laboribus impendissemus, duos etiam hebdomadis residuos eidem rei impendere constituimus, tandemque, Bono cum Deo, eò usque perfecimus institutum nostrum, ut, repleto siphone ac obturato, apertisque mox epistomiis ad B & C, aqua, fluxu per flexuram A ne tentato quidem, in utroq; crure statim decideret paulùm infra I v. g. ac tum sensibiliter subsisteret. ita quidem, ut in crure A B tantò extaret altiùs, quàm in crure A C, quantò magis etiam aquæ summitas in vase B super alteram in vase C fuerat elevata; utrobique nimirum (prout ope bolidis accuratè dimensi sumus) sub altitudine 29. digg. Rhinland, & 1. digiti.

TENTAMINUM COLLEGII CURIOSI

Quædam Appendices

ſive

AUCTARIA

Quibus ſupplentur ea

Quæ partim in ipſo Collegio per diſcurſum ad ſuperiora Phænomena & Concluſiones oretenus annotata fuerunt, partim verò, iſtis nunciteratò lectis & ſub incudem denuò revocatis, majoris evidentiæ ergò, addenda videbantur.

ADPRIMUM TENTAMEN.

AD PHÆNOM. I.



Uandoquidem nomen ejus Artificis, qui Campanæ urinatoriæ periculum tam feliciter in Scotia fecerat, *Sinclarus* reticuit, ne cui tota illa res fabulosa videri queat, operæ pretium erit aliunde quoque mirandam hanc sub aquis profundissimis sicco etiam ore & corpore, saltem superiore, delitescendi, spiritum ibi liberè ducendi, aërisque adeò parvulam quandam sphæram respirationi per horas plures sufficientem sub mediis fluctibus expandendi, artem confirmare. Amplam certè Invento huic occasionem præbuisse imò jam tum notum & usitatum, quamvis imperfectiùs adhuc, artificium explicasse haut immeritò cuipiam videatur *Summus* antehac *Angliæ Cancellarius*, *FRANCISCUS BACONUS Barò de Verulamio*, qui sub inscriptione PHÆNOMENORUM UNIVERSI inter cæteras circa aëris condensationem historias & observationes hæc habet: *Catinum ligneum vacuum versum & ad superficiem aquæ æqualiter appositum, & postea sub aquam demersum, secum portat usque ad fundum, vasis aërem universum, qui antea in catino continebatur: quod si cum simili æquilibrio rursus ex qua educatur, invenias aërem in non multo minus spatium* (fortasse legendum est, in multò minus) *quam antea implebat, se recepisse, quod ex coloratione labri catini ad locum, quo aqua adscenderat, & à quo introrsum aër se receperat, manifestum erit.* Et paucissimis interjectis: *Ad commodiorem moram operariorum, qui sub aqua opus aliquod moliuntur & peragunt, excogitatum fuit, ut dolium quoddam instar alvei pararetur ex metallo sive alioqua materia quæ fundum peteret, id tripode sustineretur, pedibus ad labrum dolii affixis, qui pedes essent altitudinis minoris quàm statura hominis. Dolium istud in profundum demittebatur, cum universo, quem continebat, aëre, eo modo quo de catino dictum est, & in pedes suos plantabatur ac stabat, juxta locum, ubi opus faciendum esset. Urinatores autem, qui iidem erant operarii, cùm sibi respiratione opus esset, caput in cavum dolii inserebant, & recepto aëre rursus ad opus se conferebant. Nos*

 quoque

quoque in balneo famulum fecimus caput suum in pelvim subter aquam cum aëre depressam inserere, qui ad dimidium quartæ partis horæ sub eodem mansit, donec aërem ex anhelitu suo tepefactum, sensum quendam suffocationis induxisse sentiret. Magis autem miretur quispiam, artis hujus fundamenta quædam Aristotelis ævo jam dum fuisse jacta, prout è Sect. XXXII. Probl. V. manifestissimum est. Ibi namque causam inquirens Philosophus, cur urinatores aures naresque secare aut findere soleant, postquam docuisset, id emittendi tantò facilius spiritus gratia fieri, quem difficulter retinere valeant; sub finem solutionis annectit modum inspirationis quoque juvandæ, quâ penitus alioquin sub aquis destituerentur, hisce quidem mutilis, meo judicio, verbis: ὁμοίως ἀναπνοὴν ποιοῦσι τοῖς κολυμβηταῖς λέβητα καθιέντες, ὑπίμπλαται γὰρ οὐκ τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ τηρεῖ τὸν ἀέρα, μετὰ βίας γὰρ ἡ κάθεσις, ὀρ τὸ γὰρ ὁτιοῦν παρεγκλιθὲν εἰσρεῖ i. e. interprete Theodoro Gaza pleniorem, ut videtur, lectionem sequuto: *Plerique verò lebete demisso respirandi viam urinatoribus moliuntur: haut enim aquâ lebes impletur, sed aëra servat ad demersum hominem usque: quippe qui erectus per vim demittatur, ut undique aequali nutu descendat: nam si quantumlibet inclinavit, humore protinus interrumpente impleatur, necesse est.* E quibus id tamen videmus, urinatoribus jam mersis lebetem aëre plenum per aquas transmissum esse, cui postea, quoties esset respirato opus, caput inserere possent, hausto sufficiente aëre ad opus suum regressuri; nondum autem de urinatoribus ipsis ita tegendis muniendisqhe cogitatum tum fuisse ut ampliore aëris sphærâ conclusi, sicco capite cæteroque umbilicotenus corpore, marium profunda, sicut hodie, subirent.

Neque verò hîc omittenda sunt ea, quæ *Joannes Taisnerus in Opusculo*
„ *de motu celerrimo*, narrat (allegante quid P. Schotto Techn. Curiosæ Lib.
„ VI. Cap. IX.) se scilicet, inter decem mille propemodum spectatores alios,
„ Anno 1538. in Hispaniæ oppido Toleto vidisse, Græcos duos, in Conspectu
„ Caroli V. etiam gloriosissimæ memoriæ Imperatoris, sub aquas profundas
„ descendere siccis vestibus nec madidâ minimâ corporis parte, atque etiam
„ ignem vivum ex aquæ fundo secum deferre: eos nempe cacabo magnæ
„ amplitudinis accepto, orificio inverso, funibus in aëre pendente, trabem &
„ asseres in medio concavi cacabi affixisse, quibus se cum igne reciperent;
„ plumbis circumferentiam cacabi circumquaque æqualiter & ejusdem ponderis ad æquilibrium firmasse, ne scilicet demisso in aquas cacabo, aliqua
„ pars circumferentiæ orificii cacabi citiùs aut fortiùs aquas tangeret: quia
„ tunc facile esset, aquam aërem in cacabo inclusum vincere, & in humores
„ liquidos resolvere (*veriùs aërem, obliquato sic cacabo, paulatim ad latera*
„ *exprimere.*) Si verò debitâ proportione lentè in aquas sic paratus cacabus
„ demittatur, aërem in cacabo inclusum (aquâ resistente) locum sibi facere &

violen-

„ violenter. Sic inclusos homines ibi & in mediis aquis tantisper siccos remanere, donec successu temporis aër ibidem inclusus sæpe reiteratâ aspiratione debilitetur & tandem in humores resolvatur grossiores, aquæ humiditate majori consumtus. Sed si tempore cacabus lentè extrahatur, remanere siccos homines, & illæsum ignem &c. Pertineret huc etiam *Loricæ aquaticæ* cujusdam *Francisci Kösleri*, de qua tamen, utpote à *B. Svvendtero* nostro Delic. Mathem. Part. XII. Prop. XV. vernaculo idiomate, & ex ipso à *P. Gaspare Schotto* Techn. Curiosæ citato suprà loco, latino prolixè & explicatè satis descripta, ne verbulum addemus ampliùs.

AD PHÆNOM. V. Huic Phænomeno confines sunt aliæ quædam circumstantiæ notatu dignissimæ, quas annotavit hinc inde Sinclarus: Ut, quod 1. Campanâ viginti vel triginta passibus demersâ, nonnunquam inter emergendum etiam, auribus naribusque urinatoris sanguis erumpat; 2. Non sentiat tamen ipse pressuram ullam sui corporis, quam tamen esse magnam validamque ipsa præcedens circumstantia persuadeat; 3. Quò profundius mersa fuerit campana, eò minus fundi ab Urinatore conspiciatur, & quo propiùs summum ascenderit, tanto plus; 4. Emergente campanâ multum aquæ in infima cavitatis parte pendulum hæreat, eoque instanti quo plenè emergit novus aër non absque impetu irrumpat. Et 1. quidem ac 4. circumstantiæ rationem aliquam ut reddat Sinclarus, supponit, aërem Campanæ ob diutinam subter aquas moram non paucas sui particulas tum crebra respiratione consumtas (adderet aliquis haut immeritò vaporosas aliquas in humorem resolutas) tum etiam per angustissimas quasdam rimulas visum artificis subterfugientes elapsas, deperdere, & hinc ejus elaterium debilitari. Debiliore autem jam reddito hoc elaterio, partes corporis superiores v.g. caput & collum minus premi ab ambiente aëre quàm inferiores ab ambiente aquâ, eoque modo sanguinem per superiorum partium capillares venulas & arteriolas, quas alioquin violentior sanguinis ebullitio facilè rumpit, exprimi; & cùm ad summa perventum fuerit, externi aëris integrum adhuc elaterem plus resistere elapsuris ex ima campanæ cavitate aquis quàm eædem juventur ab interni debilitato elatere; ut pendulæ istæ aliquo usque necessario hæreant. Secundæ verò circumstantiæ causam hanc subinde inculcat, quòd Urinatoris corpus totum, omnesque ejusdem partes, quàm maximè uniformiter & æquabiliter premantur & urgeantur, hinc aquâ, illinc aëre, i. e. quanticunque ponderis & pressuræ est aqua quæ inferioris corporis partes comprimit, tantidem ponderis & pressuræ sit aër, qui superiores corporis partes urget: id quod tamen, quomodo cum supradictis queat consistere, vix apparet; nisi hoc dicat *Sinclarus*, etsi aliaqua inæqualitas ob assignatas ibi rationes consequatur, quæ sufficiat ad aliquid sanguinis exprimendum, tantam tamen non esse, quæ ab obtusiore

Tactûs sensu valeat percipi. Denique tertiæ circumstantiæ nullam assignat rationem, sed ex opticis petendam ait. Occurreret autem ipsa quàm promtissimè, modò quis ad hoc attenderit, quod radii visivi ex oculo juxta campanæ latera educti, quò longius excurrunt tanto magis ab invicem discedant, tantoque amplius spatium includant, quodque prope fundum existente oculo non possint tam longè excurrere, quàm longè possunt in majori à fundo distantia.

AD PHÆNOM. VII. Hic notat Sinclarus, vesicas inflatas commodius deferre recentem aërem ad cavitatem Campanæ undis profundè satis submersæ, quàm lagenas & ampullas, quarum latera facilè contingat, ab ambientis aquæ profundioris pressura, comprimi ac diffringi; quod in vesicis aëre distentis, quippe cedere gnaris & æqualem undiquaque pressionem recipientibus, adeò facile accidere non queat. Porrò verò alia quædam phænomena sive συμβαίνοντα circa hujus campanæ usum commemorat, nondum equidem experientiâ ac reipsâ comprobata, sed tamen, vi hypotheseos per Conclusiones præsentis Tentaminis longiùs explicatæ, certò speranda; quæ hîc Lectoris curiosi judicio ἐν συνόψει subjicere nec ingratum spero, nec inutile fuerit. Infert scilicet, tanquam quædam dictorum Consectaria. 1. Ope & auxilio talis machinæ perfacilè effici posse, ut subter aquas, tametsi satis altas, expeditè quis deambulet, ab uno quoque littore in oppositum aliud; siquidem, etiamsi magni ponderis, scabellum manu quoquo portare haut adeò difficile sit futurum, tum quoniam in aqua grave levius est, exemplo situlæ per aquas putei multò faciliùs quam per aërem adducendæ, tum, quia multum, ope campanæ superimminentis sursùmque tendentis, allevetur. 2. Hac ratione machinam fieri posse altiorem multò ac ampliorem ex asseribus v. g. arctissimè inter se consertis ac oppicatis contra aquæ aërisque ingressum egressumque, quæ non solùm omnes corporis partes operiat, sed & aëris plurimum concludat, ut aliquot dies noctesque sub aquis commorari, supra tabulatum quodpiam per machinæ medium extensum quietè recumbere, ad aquæ fundum vel ad ejus summum, anchorarum adjumento, pro lubitu consistere, inprimis autem, ingenti periculo imminente ad hanc ædiculam submarinam tanquam ad asylum tutissimum, confugere, liceret. Porrò verò horum machinamentorum ope egregia posse sub aquis institui experimenta, quibus aëris & aquæ proprietates per hæc Tentamina fusius comprobatæ tanto magis confirmari possent. E. g. 3. Si Baroscopium intrà Campanæ descendentis aërem detineretur, fore ut Mercurius intra suum tubum gradatim ascendat; adeò quidem ut, cùm alioquin in aperto aëre sub altitudine viginti novem circiter digitorum detineatur, in aëre hoc compresso, tanto attollatur altius quanto mersa magis campana fuerit, indeque, specialius rem determinando, cùm

ultra

ultra triginta pedes hæc descenderit, ille jam ad duplam altitudinem enixus circa sextum & quinquagesimum præterpropter digitum consistat: quia nempe cylindrus aquæ triginta pedibus altior, & consequenter toti columnæ aëris liberi ipsi superincumbenti viribus ac pondere æqualis, aëris intra campanam duplicatâ violentiâ compacti elaterem quoque necessario duplicet. 4. Vesicam aëre multo distentam ac circa collum arctissimè constrictam, si secum Urinator intra suæ Campanæ aërem ad profunda deportet, necessum esse ut in descensu hæc magis magisque flaccescat, in reditu paulatim iterum intumescat, donec emergente campanâ ad pristinam plenamque distentionem pervenerit; eò quod aër intra campanæ cavitatem ab augescente inter descendendum aquæ urgentis mole magis magisque compressus aërem vesicæ tantæ violentiæ imparem necessariò simul valdè comprimat; inter ascendendum autem ex ratione contraria isto suo nisu sensim iterum remittat, ipse quippe subinde plus nactus libertatis & spatii. 5. Lagenam vitream quadrangularem sollicite clausam in aëre Urinatoris submarino ad ima deportatam, ubi ultra triginta pedes demersa campana fuerit, ruptum iri fractumque, à duplicato jam aëris ambientis elaterio. 6. Aliam ejusdem generis lagenam aperto primùm orificio ad dictam profunditatem usque delatam ac tum demum arctè obturatam, si reducta sensim ad superiora fuerit campana, in medio circiter itinere, idem cum priore fatum subituram & cum impetu in frusta dissulturam; aëre scilicet interno valdè compresso, dum externi elaterium ob causam sæpius dictam, sensim decrescit, lagenæ latera nunc extrorsum emovente, quemadmodum in casu præcedente externus compressior eadem introrsum compingeret, interno debiliore nequicquam resistente. 7. Si vitrei Siphonis crus alterutrum clauso firmiter soloque ordinario aëre pleno, alterum aperto & vel aquâ vel argento vivo repleto vasculo, immittatur ac tota hæc machinula intra campanæ urinatoriæ aërem versus ima deportetur, tunc liquorem ex aperto vasculo per immersum ipsi siphonis tubulum sensim ac sensim adscensurum tandemque, ubi ad proportionatam altitudini siphonis & liquoris ponderi profunditatem descensum fuerit, per alterum tubi crus in vasculum clausum delapsurum; pressum nempe fortius fortiusque ab augescente continuè aëris ambientis elaterio. E contrà verò, revertente versus superiora totâ machinâ, retrogrado motu liquorem è lagena clausa ad siphonis summa enixurum magnamque partem in vas apertum per crus descendens relapsurum esse; ideò, quòd aër intra lagenam ab adventitio liquore paulò ante in angustius coactus, nunc, cùm inter ascendendum ambientis extrà aëris conatus paulatim remittit, ipse vires elaterii sui magis magisque exserere valens pristinam expansionem occupatumque prius totum lagenæ spatium recuperare satagat. 8. Tandem hæc singula, siquidem aliquando talis machinæ urinatoriæ interventu

ventu comperta & comprobata forent, totuplici regressu demonstrativo, aquæ pondus & gravitatem, quam in loco etiam proprio exerceat, itemque vim & potentiam aëris elasticam evidentissimè esse confirmatura.

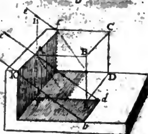
AD PHÆNOM. X. Cùm tota nostra machinula Urinatoria Phæn. VIII. descripta nil nisi scyphus inversus fuerit, h. l. commodè commemorabitur, quod tum fueramus obliti; accensam nempe cerei particulam in manus Urinatoris nostri nos dedisse, visuri, numquid ignem quoque salvum vivumque ad vasis fundum per aquas medias esset delaturus, prout de suis Græcis narrantem suprà audivimus Taisnerum; sed eventum tum expectationi neutiquam respondisse, extincto quippe antè cereo quàm tota aquas subiisset machina. Verùm cum hæc scribo, & causam extinctæ tam cito flammæ in parvuli scyphi angustiam conjicio, gestit animus ejusdem rei denuò facere periculum, ampliore quodam vasculo adhibito. Poculum igitur vitreum cylindriforme arripio, quod undecim circiter digitorum profunditatem & amplitudinem quatuor digitorum habebat, firmatoque intra cavitatem ejus, tribus & quod excurrebat ab orificio digitis, transverso tigillo accensum superimpono cereum, mersoque mox ita inverso scypho, fartam tectamque flammam non tantum per aquas medias intra vas Vitreum aliud descendere, sed & notabili temporis intervallo ibidem perdurare non sine voluptate conspicio: Simul illud quoque reducto ad summitatem aquæ poculo, notans quod circa Campanæ urinatoriæ emersionem paulò ante ad V. Phænom. è Sinclaro notavimus, emergentis poculi labris aquam summam ita adhæsisse ut aliquousque suprà reliquam ejus superficiem elevata, non nisi violenter inde divelleretur; quia scilicet aër interior à flamma cerei calefactus magnam sui elaterii partem jam ante submersionem perdiderat, adeoque externi salvo & integro adhuc elatere viribus jam erat multò inferior. Cujus rei indicium habebamus manifestissimum aëris introrumpentis flatum quendam, qui lychnum accensum, postquam ad summa jam rediisset, tum demum extinguebat, nisi lentissimè scyphum ab aquarum illa appendicula liberaremus.

Est autem hoc loco illud quoque notandem, si fuerit Campana vitrea paulò amplior, non difficulter aërem intra quædam vascula per aquas demitti, ibidemque, reclusis hisce sub Campana, ope incurvæ cujusdam forcipulæ, Phænomeni VII. oculare specimen edi posse.

AUCTARIUM II. TENTAMINIS, AD PHÆNOM. VIII.

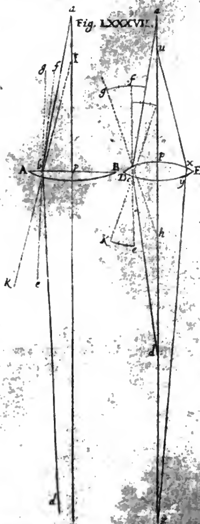
Ut certiùs constet de iis quæ hoc octavo & sequentibus duobus Phænomenis exhibentur, eadem à priori quoque & è proximis suis causis deducere

hic


Fig. LXXXVI.

hîc collubuit. Eſt autem, ut generatim primò rem & verbo dicam, cauſa illius concurſus radiorum poſt lentes vitreas, ipſorum per diverſi generis pellucida tranſeuntium à recta via declinatio, quam *Refractionem* appellamus. Hæc cum varia ſit in variis pellucidis, alibi major, alibi minor, in vitro & cryſtallo præter modos plures alios, hoc ſimpliciſſimo menſurari commodè poteſt, quem KEPLERUS in Dioptrica habet. Parallelepipedum vitreum aut cryſtallinum *A, B, C, D; E. F* angulo recto capſulæ v. g. ligneæ, quæ ſit ejusdem præcisè altitudinis, ſed latitudine ac longitudine major, ita accommodatum, ut in *Fig. LXXXVI.* videre eſt, obvertitur directè ſolis radiis v. g. *aK, eA, ef.* Ex his igitur omnes qui ſunt inter *aK* & *eA*, cum nullum ipſis occurrat pellucidum præter aërem, rectâ viâ tendunt ad lineam *db*, umbræ, quam in fundum capſulæ projiciunt, terminum: qui verò cadunt inter *eA* & *ef* in ſuperficem vitream vel cryſtallinam, refringuntur ad perpendicularem *AF*, ac terminantur in linea g h. Docuitque crebra horum obſervatio in quacunque radiorum inclinatione quæ ſit infra 30. gradus, angulum *F Ag* (quem refractum dicunt) eſſe unâ tertiâ parte minorem angulo *F. Ad* vel æquali huic *eAi* quem inclinationis angulum appellant: *E* contrà ſi radius *g A* ex vitro in aërem excurrat, angulum refractum *eAi* eſſe unâ tertiâ parte majorem angulo inclinationis *g Af.*

His ita præmiſſis haut erit difficile ipſo linearum ductu ad ſenſum demonſtrare neceſſitatem trium illorum, de quibus hîc loquimur, aſſertorum. Etenim ſint duæ lentes *AB* & *DE* (*Vid. Fig. LXXXVII.*) altera convexo plana, & quidem convexitate majoris ſphæræ, radio quippe *iA* deſcriptâ; altera utrinque convexa ita quidem ut convexitas utraque ſit minoris ſphæræ ſegmentum, radiis nempe *i D* & *h D* minoribus decircinatæ: Sit punctum ſeu objectum radians *a*, in lentem *DE* projiciens radium perpendicularem *ap* ſine refractione recta pertranſeuntem verſus *Z*, & inter obliquos innumeros *ab* incidentem in punctum convexæ lentis *b*. Per hoc punctum ſi ducatur ex centro convexitatis *h* perpendicularis *hbg*, habemus angulum inclinationis *abg*, in tres partes æquales dividendum, quarum duæ, h. e. angulus *gbf* ſeu verticalis æqualis *ebh*, dant angulum refractum, ita ut radius *ab* refractus in *b* tendat ad *c*, quaſi ex *f* veniſſet, & porrò quidem rectâ progreſſurus verſus *e* niſi quid porrò in via mutationis accideret. Accidit autem nova mutatio in ipſo egreſſu per punctum *c*, è vitro quippe, tanquam denſiore diaphano in aërem



tanquam rarius, futuro. Itaque ductâ rursum ex centro convexitatis hujus *i*, per memoratum punctum *c* perpendiculari *i c K*, habeamus angulum inclinationis *i c f* cui æqualis angulos Verticalis *K c e*; qui in tres partes divisus & porrò, vi suprapositarum legum, unâ tali parte auctus, dat angulum refractum *K c d*, radiumque secundum-refractum *c d* cum perpendiculari *a p* concurrentem in *d*. Hac methodo refractorum radiorum viam geometricè inveniendi si quis porrò utatur in plurimis aliis radiis è puncto *a* in lentem *DPE* eâ obliquitate illapsis, ut angulus inclinationis non superet 30. gradus; ipso oculorum sensu deprehendet veritatem non eorum tantùm, quæ Phænom. VIII. IX. ac X. præsentis Tentam. II. asseruimus, sed aliarum cumplurium circa hanc rem frequentius occurrere solitarum regularum; sc.

1. Singulos istos radios è puncto *a* dicto modo in lentem *DE* illapsos post duplicem refractionem ad unum punctum *d* tendere, saltem haud longè eis vel utrà conjungi.

2. Si fuerit objectum propius ut *a*, punctum ad quod tendunt & in quo præterpropter conjunguntur radii bis refracti secundùm leges memoratas, *u*, *X*, *y*, *Z*, longiùs abesse post lentem, quàm si objectum sit remotius, ut *a*.

3. Quod si eadem fuerit objecti *a* distantia, radios per utrinque convexam lentem, qualis est *DE*, refractos propius ipsam conjungi, quàm per convexo-planam, & si utraque sit convexo convexa, vel utraque convexo-plána; longiùs post eam lentem fieri refractorum radiorum concursum, cujus convexitates majorum sphærarum segmenta sunt, h. e. ad planitiem propiùs accedunt.

4. Ab

4. Ab objectis distantissimis venientes radios, quos pro sensibiliter parallelis habere licet, (ut sunt solares ac stellarum radii) concursum illum suum omnium maximè retrahere versus lentem : & quidem (ut paulò præcisius rem determinemus) post convexoplanas lentes, unionis illius punctum abesse intervallo duplo radii v. g. *i A*, h. e. integrâ diametro; post utrinque convexas autem & æqualiter ex utraque parte, ipso radii intervallo seu semidiametro, adeò ut e g. radii cum *a p* παραλλήλως allapsi lenticulæ *D E*, coirent proximè circa punctum *h*.

5. Quod si contrà punctum seu objectum radians à lente plano-convexa non nisi integrâ diametro, ab utrinque æqualiter convexa non nisi semidiametro, remotum fuerit, h. e. in ipso foco (sic enim appellatur punctum illud concursûs) constitutum, radios allapsos ex uno illo & eodem puncto, post duplicem refractionem parallelos excursuros &c. quæ ex Tentam. XV. porrò lucis aliquid mutuari, eidemque vicissim multum claritatis affundere possunt. Cumprimis autem ex dictis hactenus id apparet, cùm diximus in Phænom. nostris, lentes vitreas ex eodem puncto lucido egressos radios post factam refractionem iterum unire & in unum punctum physicum cogere, nihil obstare asserto nosto hæc quæ quinto loco memoravimus. Loquimur enim ibi de objectis seu punctis lucidis remotioribus, atque ultra lentium diametrum vel semidiametrum notabiliter remotis, qualia solent esse ea, quorum species in obscura Camera depictas volumus.

Ad finem Not. ap 14. Posset hîc oboriri cuidam dubium, cur species objecti *A B C* post lentem *D E* inversa, non invertatur iterum post alteram lentem *F G*, ac tertiâ vice post humorem crystallinum, qui lentis quoque vicem gerit, & sic in oculi fundo everso situ picta forinsecus erecta cernatur? Facilis autem est hujus dubii solutio : Est nimirum in causa lentis *FG* ocularis, & humoris crystallini vicinia, tanta plerunque ut punctum concursûs seu speciei eversionem ultra humorem crystallinum porrigat, & hîc adeò non novam ac tertiam eversionem causari, sed interceptam secundam abbreviare tantùm possit & accelerare, alioqui longiùs post lentem *F G* extrahendam.

AUCTARIUM III. TENTAMINIS.
AD INSCRIPTIONEM SEU TITULUM.

BAroscopium seu Tubus Torricellianus, ut è Phenom. I. hujus Tentaminis videre licet, nihil est aliud quàm tubulus vitreus argentum vivum, corpus ponderosissimum, sub certâ altitudine intra suam cavitatem ita suspendens ut per ejus, apertum licet, orificium non effluat. De hoc qui plura legere volet,

adeat *P. Gasp. Schotti* Techn Curiof. Lib. III. Cap. I. quosve sub hujus initium allegat Autores benè multos, & qui jungendi sunt istis, Schotto procul dubio nondum visi, *Joannes Pecquetus Diepaus* in Experimentis Physico-Mathem. de Vacuo, quæ Dissertationibus suis Anatomicis inseruit, ac *Georgius Sinclarus* Artis Novæ & Magnæ Gravitatis & levitatis Lib. I. Nobis ex hisce scriptoribus succinctam placet hoc loco Historiam hujus inventi concinnare. Primus igitur ejus Autor *Robervallio*, *Kirchero*, *Mersenno*, ac plerisque hodie Philosophis creditur EVANGELISTA TORRICELLUS Magni Ducis Hetruriæ Mathematicus, cujus epistolam aliquam sub finem anni 1643. ad Amicum *Angelum Ricci* Italicè scriptam Romamque emissam, penes se esse testatur *Robervallius*, quæ nil aliud contineat quàm controversiam inter duos illos Viros egregios, qui (quod ferè de omnibus accidit) de tali experimanto diversa sentiebant. Eadem Torricelli epistola cum quibusdam aliis, ejusdem procul dubio argumenti, missa est Româ Parisios sub initium anni 1644. ab ipso *Angelo Ricci* ad *Marinum Mersennum* Ordinis Minimorum, qui & ipse rei novæ statim facere periculum gestiebat, sed aptis ad experimentum tubis destitutus explere desiderium non poterat; cùm jam antè, si *Petro Mousnerio* in Appendice I Metaphysicæ Demonstrativæ credimus, à *P. Honorato Fabry* in eadem Gallia propositum & explicatum fuisset. Mersennus interim in Italiam profectus obiter Florentiæ apud Torricellum vasa & tubos prædictos vidit & contrectavit: Reversus autem in Galliam sub finem anni 1645. rem omnem vulgavit, ac novo rei, manu suâ, tentandæ desiderio accensus, cùm per insequens totum biennium aptos ex vitro tubos nancisci non posset, tandem anno 1647, Rhotomago sibi tales transmitti ab Amicis petiit, cùm insimul redderetur certior, ibi quoque mense Januario ac Februario ejusdem anni jam esse vulgatum experimentum ac plurimis modis, cùm privatim coram Amicis, tum publicè coram eruditis multoties exhibitum à Nobilissimo Viro Dno de Paschal; quod idem postmodum, teste Pecqueto oculato, Parisiis feliciter præstitit. Eodem autem anno 1647. mense Julio coram Serenissimo Poloniæ Rege Uldiaslao IV. & Ludovica Maria Regina, ac deinde iisdem jubentibus, coram multis Theologis ex diversis Religionum ordinibus ad id spectandum & examinandum à Rege & Regina vocatis, experimenta illa consistentis in tubo aperto Mercurii fecit Warsaviæ *Valerianus Magnus* Capuccinus Italus, ut ipse quidem testatur in Opusculo suo de Vacuo, eodem illo anno ac mense scripto & publicato. Cùm verò in illo opusculo Valerianus videbatur sibi velle arrogare Primi Inventoris honorem, *Robervallius* Mathematicæ Parisiensis in Regia Palæstra Professor (quo titulo ipsum honorat Pecquetus loco suprà cit.) datâ Parisis 12. Kal. Octobris ejusdem anni 1647. epistolâ ad Nobilissimum Virum Dn. *de Noyers*, qui præsens inspexerat omnia quæ Warsaviæ per-

peregerat Valerianus, multis probat, experimentum sæpius memoratum jam ab Anno 1643, in Italia vulgatum fuisse, & ibidem, præsertim verò Romæ ac Florentiæ, celeberrimas inter eruditos ea de re viguisse controversias, quas non potuerit ignorare Valerianus; ipsúmque adeò parum candidè egisse &c. Ad eam Robervalli epistolam Apologiam quandam emisit, eodem anno, Valerianus, qua disertis verbis negat se dicere illius arcani autorem; esse tamen se fortasse primum qui scientiam ejus arcani suam (de qua solâ verba sua voluerit intelligi) typo publicam fecerit distractis exemplaribus per majorem meliorémque Europæ partem &c. negat porro se unquam vidisse vel Romæ Angelum Ricci vel Florentiæ Torricellum, aut alterutrum vel ex nomine novisse, quamvis in aula Florentina frequens sibi cum ipso Serenissimo Principe sermo & consultatio de Philosophia sua Antiperipatetica in Lucem edenda fuerit: denique Occasionem consilii de superanda impossibilitate Vacui capiendi dedisse sibi tum Galilæi quandam Observationem, quod aqua nequeat per attractionem ascendere in fistula ultra cubitum decimum octavum; tum usum Libræ Archimedis quam Cracoviæ Anno 1644. dono acceperit à Tito Livio Burano; quorum omnium testem allegat Laudatum suprà Dn. Noyers, qui documenta ista viderit, librum scilicet Galilæi, Libram Archimedis, tubos ligneos, epistolas duas &c. E quibus omnibus evidens est, Valerianum, non tam Inventoris primi gloriam aucupatum se, quàm in idipsum experimentum nemine docente vel præeunte sibi, propriâ industriâ incidisse, videri voluisse, id procul dubio supponens, quod P. Schottus iteratâ vice in hac eadem controversia, non repugnare plures eodem tempore rem eandem detexisse. Cæterùm post multos alios in Scotia quoque tandem harum rerum fecit periculum magnâ cura & industriâ GEORGIUS SINCLARUS in Universitate Glasguensi Philosophiæ Professor, non alio vel adminiculo vel consilio fultus, ut ipse quidem testatur in Præf. Artis Magnæ & Novæ Gravitatis & Levitatis, quàm quod nonnulla de experimento *Torricelliano* à quibusdam viris doctis dudum audivisset ac paulò post, cùm res jam esset tentata satis feliciter, in nova *Pecqueti* Experimenta Anatomica incidisset. Is certè prolixius ac distinctius omnia circa hydrargyri in tubo aperto subsistentiam phænomena exponit, eorundem causas evidentius eruit, dubiaque quibus urgetur Hypothesis, de aëris pondere ac elaterio speciosiùs proponit, sed & felicius solvit, quàm quisquam alius, & *Baroscopii* nomen (ut ipse quidem sub finem I. Dial. II. Lib. I. sub persona Alexandri contendit) experimento isti primus imposuit.

AD PHÆNOM. I.

Assignamus nos hic Mercurio intra Baroscopii tubulum altitudinem $27\frac{1}{2}$ digitorum, cum *Sinclarus* eandem deprehenderit viginti novem, *Pecquetus* in experimento Parisiis à Robervallio facto non nisi viginti septem observa-

b 3 verit

verit, *Paschalius* in eadem Gallia, loco tamen Parisiis distantissimo, in Avernis nempe, (nunc Auvergne) supra montem edi issimum *Puy de Domme* ac circa hujus radicem, per Affinem suum Virum Consiliarium, in faciendis experimentis circumspectissimum, compererit, loco posteriore quidem altitudinem hydrargyri 26. dig. & 3½. linearum, priore verò non nisi 23. dig. 2. lin. alii denique (quos apud Schottum loco suprà cit. videre licet) alias mensuras assignaverint. Quæ diversitas quidem à duabus causis dependet. 1. A pedis ac digitorum variâ, per varias regiones, imò ejusdem sæpe regionis diversas urbes, magnitudine, quæ non patitur eandem licet altitudinem eodem digitorum pedumve numero exprimi. 2. A diverso regionum ac urbium ipsarum positu, dum aliæ altius in aërem sublevantur, aliæ depressius ac humilius collocatæ sunt: qua de re paulò post ad Phæn. XIII. plura erunt dicenda.

AD PHÆNOM. III.

Dico hic locum in tubulo post lapsum hydrargyri relictum ab omni aëre vacuum esse, idque ex adjectâ ratione constat quam evidentissimè. Utrum verò penitus ab omni corpore Vacuus sit ille locus, & sic superata tandem hoc experimento Vacui decantata in Peripato impóssibilitas (uti quidem existimavit Valerianus Magnus,) alia quæstio est. Mihi certè non videtur necessum vel in hoc vel in similibus aliis experimentis verum & omnímodum admittere vacuum. Etenim, si maximè aër subintrare derelictum à Mercurio spatium non valeat, verisimillimum tamen, imò meâ opinione certum est, per hunc aërem nostrum diffusam esse substantiam quandam aëre multo subtiliorem, quæ Vitri quoque, ut alia corpora terrestria omnia, nullo negotio penetret, & sic in locum exhausti aëris vel delapsi Mercurii promtè succedat. Profectò quoties mentem meam subit ineffabilis cœlorum subtilitâs ac pelluciditas ex omnimodo resplendescentiæ nocturnæ defectu evidentissima, ejusdemque in superfluiditas compluribus Astronomorum Observationibus comprobatissima; non magis possum concipere Sphæram hanc elementarem, sine cœlesti illa aura ipsius poros ac meatus etiam minutissimos undiquaque perspirante, quàm Spongiam aut pumicem aut laneum quendam glomum inter vastissimi Oceani fluctus convolutum, ut nihil tâmen aquæ per apertos ejus poros ac meatus se insinuet: & sic à priori concludo, omnia terrestrium corporum vel minutissima spatiola, partium vario nexui interjecta, hoc æthere penetrantissimo plena esse, quem ne pro inani & immobili spatio habeam cum Democriticis ac Epicuréis, præter alias rationes prægnantissimas, hoc etiam obstat, quod eâ hypothesi admissâ, nulla potest motuum cœlestium varietatisque ac Proportionis ipsorum causa naturalis assignari, adeoque Phænomena Naturæ innumera in Supremi Primique Motoris Beneplacitum ac voluntatem immediatè veniant resignanda; id quod an æque rectè ac piè fiat ex hoc

capite

capite dubito, quod motus cœlestium non sint uniformes sed irregulares ac multis obnoxii mutationibus, ut sic necessum esset, quoties nova quædam alicujus astri motibus inducitur varietas, toties Deum peculiari concursu ac variato quasi consilio rem omnem immediatè dirigere: cùm alioquin in rebus humanis ea maximè admiremur artificia, tanquam ingenii ac Sapientiæ certissima indicia; quæ vario motu partium suarum vel tempora metiuntur, vel astrorum cursum imitantur, vel animalium incessum exprimunt &c. si hæc omnia peregerint non præsente ampliùs ac dirigente, frequenter etiam non superstite ampliùs, artifice. Deinde verò, si ea saltem Naturæ effecta considerem quæ Sphæræ hujus elementaris concluduntur angustiis, plantarum v. g. animaliumque generationes, horum incessum ac varios motus, aut propius, ipsum Spiritum animalium mox concitatum mox interruptum sæpe non amplius coercendum impetum, flammam vitæ per sanguinis rivulos diffusam ac per tot annos ardentem ac inextinctam, aëris omniumque corporum tensorum ac compressorum spontaneam, quam vocamus, restitutionem &c. imponi mihi video inevitabilem quandam necessitatem agnoscendi substantiam quandam aëre nostro multò subtiliorem ac per hanc Sphæram elementarem undiquaque diffusam, motu perpetuo & concitatissimo indesinenter fluentem, singulosque istos corporum crassiorum impetus producentem, dirigentem, promoventem: atque adeò sic sentienti mihi non potest non videri malè cohærere eorum argumentum, qui, quo loco cum aliis corporibus crassioribus aërem quoque exclusum sentiunt, eum ab omni statim corpore penitus vacuum concludunt.

AD XIII. PHÆNOM.

Testimonia illa & observationes Sinclari & Paschali operæ pretium erit hic enarrare. Et Sinclarus quidem quatuor diversa, diversis etiam locis, ejus rei instituit experimenta, quæ ab ipso prolixius descripta paucis hic comprehendo. Primâ vice montem *Tintocum* Provinciæ *Glottianæ* editissimum, comitibus Viris Philosophis ac Mathematicis *D. Jacobo Carmichaele* & *D. Fanfidio*, conscendit duodecimo Kal. Octobris Anni 1661. paratoque omni curâ Baroscopio, Hydrargyrum non ad undetrigesimum, uti *Glastuæ* solebat, sed ad vicesimum septimum circiter digitum defluxisse vidit, non bis terve, sed quater & quinquies iterato experimento. Postridie non procul ipsius montis radicibus facto ejusdem rei periculo, mercurii altitudinem viginti octo, ac tandem in oppidulo *Lanarco*, quod sex vel septem millibus passuum à *Tintoci* radicibus abest, unâ digiti semisse majorem, notavit. Secundâ vice in Montanis *Amandiæ* circa limites Scotiæ Australes, ad vicum *Mausedum* in vertice cujusdam montis ipsum vicum quinquaginta circiter passus ad perpendiculum supereminentis; præsentibus iterum spectatoribus multis clarissimis ac erudi-

eruditissimis, V. Kal. sextileis anni 1665. eandem observationem repetiit, invenitque, factis faciendis, viginti septem iterum mercurii digitos suprà reliquam ejus in vasculo superficiem extantes; delatâ vero mox machinâ totâ, prout tunc habebat, ad vicum montis radici vicinum, deprehendit Hydrargyrum unius fere pollicis quadrante, quàm in collis jugo altiorem: multò sic certior de experimenti veritate, quàm si paratum prius infero loco Baroscopium ad montis cacumen detulisset, ibique minutam pollicis quadrante observasset. Sicut enim hoc casu facile fuisset suspicari, omne id decrementum ex instrumenti quadam concussione aut agitatione ponderosissimi liquoris provenisse; ita contra nemo sibi unquam persuadebit, ejusdem ex vertice montis ad radicem transportati inevitabiles motitationes ad hydrargyri in tubo ascensum conferre quidquam potuisse. *Tertium specimen* pauculo interjecto tempore, VI. nempe Idus Septembreis ejusdem an. 1665. editum est in templo cathedrali urbis *Glascua*. Ibi è summitate Pyramidis concavæ è templi medio assurgendis & quatuor validissimis columnis fultæ, demisso funiculo centum & octoginta sex pedes longo (tanta nempe pyramidis erat supra imam aream altitudo) alligatum Baroscopium, postquam cylindri mercurialis in tubo terminus omni cura notatus esset, cautè lenteque attractum est ad summum fastigium usque pyramidis, atque iterum notata sollicite hydrargyri in tubo summitas: idemque cum proximis diebus sæpius factum esset, accuratissime observatum est, attracto ad summitatem pyramidis Baroscopio, ex triginta duabus unius digiti partibus quinque subsedisse. *Ultimum* denique experimentum fecit Vir industrius, ipsis Kalendis Septembribus die Saturni Anno. 1666. super verticem illius montis, cui nomen vulgò *Arcturi* Sedes, Celeberrimæ urbi *Edino* imminenti. Hic Mercurialis cylindri altitudinem repperit viginti octo digitorum cum quadrante, ad radices autem viginti novem.

Paschalius experimentum suum appellat *La Grande Experience de l'Equilibre des liqueurs h. e. Magnam Experientiam Æquilibrii in liquoribus*, ejusque faciendi hanc ipse descripsit in literis ad Dn. Perier occasionem rationemque: Cum Peripateticæ Philosophiæ innutrius esset, & verò diversis evidentissimis experimentis duas ejus præcipuas hypotheses destrui aut labefactari saltem videret, quarum altera Vacui omnimodam impossibilitatem, altera ejus metum vel fugam saltem, substrueret explicandis innumeris naturæ Phænomenis, quibus e. g. gravia præter solitum in sublime attolli, duo corpora sine glutine & peasolum contactum indivisibiliter fere cohærere &c. deprehendebantur; econtra vero, quam Torricellus ejusque sectatores causabantur, aëris pressionem seu gravitationem istis effectibus explicandis multo aptiorem & concinniorem agnosceret; nolebat tamen temerè à Statutis Antiquorum discedere, non esse nobis permissum credens (prout ipse in epistola allegata

allegata sed verbis gallicis loquitur) seviter deserere maximas seu regulas quas ab Antiquitate habemus, nisi ad id faciendum fuerimus obligati rationibus indubiis & insuperabilibus; è contra vero, his datis, extremæ pusillanimitatis esse judicans, si quis discessum dissensumque porrò scrupulosiùs extrahat, cùm omnino deceat plus habere venerationis pro veritatibus evidentibus (inhæreo hîc verbis, Gallicis de industria) quàm Obstinationis pro opinionibus receptis. Antequam igitur, desertâ hac in parte Hypothesi Peripatetica, novæ se addiceret quæ effecta omnia, ibi cuidam Naturæ horrori & conatui validissimo evitandi vacui tribui solita, aëris potiùs ponderi & pressioni adscriberet; infallibili priùs experimento convinci gestiebat hâc ratione perficiendo: Tubi Torricelliani phænomenon, quod ipse vocat Experimentum vacui, unâ eademque die sæpius iterandum esse, in uno eodemque tubo, eodem argento vivo adhibito, nunc ad pedem nunc in summo montis alicujus ad quingentas sexcentasve minimum perticas assurgentis, videndumque, an argentum vivum utrobique sub eadem an sub diversa altitudine in tubo sit hæsurum: quod si enim contingat ut argentum vivum in montis cacumine humilius considat quàm ad radicem (quod ipse quidem fututum credebat) inde sequuturum necessario quod pondus & pressio aëris sit sola & unica causa suspensi intra tubum argenti vivi, non vero metus vacui, siquidem certum sit, plus aëris esse suprà pedem montis adeoque plus pressionis, quàm suprà ejus verticem, cum ex adverso dici non possit Naturam abhorrere Vacuum magis ad montis radicem quàm in ejusdem cacumine. Verùm cum ipsi Paschalio, Parisiis tum degenti, commodus ad faciendum hoc magnum experimentum locus non esset, aptiorem autem per totam Gaillam non nosset urbe *Clermont* in Avernia ad radices altissimi montis, *Puy de Domme* dicti, sita, quæque tum temporis opportunè alebat *Dn. Perier* Virum Consiliarium, Paschalii Adfinem &, quod caput est, rerum novarum ac inprimis effectuum causarumque naturalium curiosissimum; datis ad hunc d. 15. Novembris 1647. literis, ut ipse suo loco tentandæ rei desideratissimæ laborem in se susciperet, facile exorat; etsi publica negotia alibi Virum longo tempore detinentia aliaque obstacula ipsi non concederent facultatem Amici desiderium ante mensem Septembrem insequentis demum anni explendi. Non potero autem vel brevioribus vel clarioribus verbis experimenti historiam complecti, quàm sunt ea quibus ipse Pererius omnem rem gestam enarrat in epistola ad Paschalium d. 22. Septemb. 1648. data, quam è Gallico idiomate in latinum conversam hîc subjicio:

DOMINE!

Feci tandem experimentum illud, quod tam longo tempore desideravisti. Ocyus equidem satisfecissem nisi fuissem, impeditus tum per negotia publica in Bourbonia gerenda, tum inde quoque, quod post reditum meum nives vel nebula ita obvolverunt montem PUY DE DOMME, *ut eâ quoque anni tempestate, qua hic loci solet esse amœnissima, vix offenderim diem unum quo esset conspicuus montis vertex, qui ordinarie intra nubes abscenditur, aliquando etiam supra eas assurgit eodem tempore, quo subjecta planities sereno gaudet aëre: ut adeò tempestatis commoditatem cum mea conjungere non licuerit ante decimum nonum hujus mensis diem. Verùm ea quâ peregi rem hoc die felicitas penitus est solata fastidium, quod attulerant mihi tot impedimenta qua evitare non potueram. Ejus successus hic Tibi exhibeo amplam ac fidelem relationem, è qua intelliges exactissimam industriam quam huic negotio adhibui, cui jungere quoque Virorum non minus eruditorum quàm fide dignorum præsentiam consultum duxi, quorum sincerum testimonium non pateretur ullum de hoc experimento superesse dubium.*

Proxima Sabbathi dies, hujus mensis decima nona, valde fuit inconstans; nihilominus tamen, cùm circa quintam antemeridianam sudum esset & montis vertex discoopertus, constitui eò ire ad faciendum experimentum. Facio igitur ejus rei scientes complures honoratioris ordinis Viros, qui id à me ante petierant, Ecclesiasticos partim, partim aliis muneribus præfectos; & ex illis quidem plurimum Revt P. BANNIER *unum e PP. Minimis hujus urbis qui sæpius jam Corrector h. e. superior fuit &* Dм. MOSNIER *Ecclesiæ Cathedralis Canonicum: ex horum ordine vero* Dnn. LAVILLE *&* BEGON *in Curia collectarum Consiliarios, &* Dn. LAPORTE *Med. D. & Practicum, omnes non solum suo quisque muneri pares & plusquam sufficientes sed & omnium rerum pulchrarum scientiarumq; capacissimos; quibuscum adeò bellulum hoc opus exequi mihi accidit gratissimum. Fuimus igitur eo die congregati omnes horâ octavâ matutinâ in horto P. P. Minimorum, quo loco, totius urbis fere humillimo, hoc modo factum fuit experiundi initium.*

Primùm in vasculum aliquod effudi sedecim libras argenti vivi, eum in finem per tres antecedentes dies rectificati, & assumtis duobus tubis vitreis æqualis amplitudinis, utroque quatuor pedes longis, altero extremo hermeticè sigillatis altero vero patulis, in utroq; feci experimentum Vacui ordinarium in eodem vasculo, & admotis sibi invicem junctisq; tubis, ita tamen ut neuter interim extra vasculum protraheretur, deprehensum est argentum vivum quod in utroq; supererat, sub eadem altitudine eodemve libramine hærere,

viginti

viginti sex scil. pollices ac tres lineas cum semisse supra reliqui in vasculo superficiem utrobiq; assurgens. Feci ejusdem rei periculum ultera tertiaq; vice, in eodem loco, iisdem duobus tubis eodemq; argento vivo adhibitis, intra idem vasculum; & compertus semper fuit hydrargyrus in utroq; tubo sub eodem libramento eademq; altitudine, cum ea quam prima vice habuerant.

Hoc facto, a terum horum tuborum statui immotum supra suum vasculum pro experimento quasi perpetuo, notavi in ejus ambitu argenti vivi altitudinem, relictumq; eodem loco commisi Curæ R. P. Chastini unius ex religiosis illius domus, hominis æque pii ac ingeniosi in rationibus circa hoc rerum genus ineudis, quem rogavi, ut in se susciperet laborem ab uno momento ad alterum observandi, si qua ibi forte contingeret mutatio: cum altero tubo autem & parte quadam ejusdem argenti vivi, comitibus omnibus istis Dominis, constitutus ego in summitate montis Puy de Domme, jam elevatus supra Minimos quingentas circiter perticas, eadem feci, eodem modo experimenta, quæ feceram ante apud Minimos; ibiq; contigit, ut intra hunc tubum non nisi viginti trium pollicum duarumq; linearum altitudinem obtineret hydrargyrus, cùm apud Minimos esset inventa viginti sex pollicum, linearumq; trium cum semisse, adeoq; inter altitudines argenti vivi in his duobus experimentis esset trium pollicum unius ac dimidiæ lineæ differentia; id quod nos omnes in admirationem ac stuporem rapuit adeoq; suspensos tenuit animos nostros, ut eandem operationem, animi satiandi gratiâ colluberet repetere. Quamobrem ipsam adhuc quinquies institui quàm exactissime in diversis fastigii partibus, modo sub tecto intra parvulum quod ibi extat sacellum, modo sub dio, modo in aprico, modo vento flante, nunc sudo cælo, nunc nebulis pluviisq; quæ per vices ad nos invisebant, imminentibus, postquam singulis vicibus tubulum sollicitè ab omni aëre purgassemus: estq; in singulis his experimenti repetitionibus mercurii altitudo inventa viginti trium pollicum ac duarum linearum, adeoq; trium pollicum unius ac dimidiæ lineæ differentia à viginti sex pollicibus tribus lineis cum dimidia, apud Minimos notatis; id quod nobis exasse satisfecit.

Postea inter descendendum ac in via idem experimentum iteravi, semper eodem tubulo, eodem argento vivo, eodemq; vase adhibito, in loco quodam LAFONDEL' ARBRE *appellato, qui multum supra minimos, sed multo plus infra montis verticem situs est; ibiq; observavi hydrargyri altitudinem in tubo viginti quinq; pollicum. Repetii operationem secunda vice, ac* Dn. MOSNIER, *unus è suprà nominatis, erat tam curiosus ut ipse quoque eandem tentaret eodem loco; reperimusq; semper eandem altitudinem viginti quinque pollicum, quæ minor est ea quam penes Minimos inveneramus, pollice uno lineisq; tribus cum semisse, & major illa, quam paulo ante habue-*

ramus in montis vertice, uno pollice & lineis duabus: idquod nonparum auxit voluptatem nostram, videntium argenti vivi altitudinem imminui pro variâ altitudine locorum.

Tandem cùm ad minimos rediissemus, reperi ibi vasculum, quod pro continuâ observatione reliqueram, cum eadem argenti vivi altitudine, sub qua ipsum dimiseram, viginti sex pollicum linearumq; trium & dimidia, cui quoque altitudini durante toto observationis tempore nihil accidisse mutationis nobis narravit R. P. Chastin, qui observandi gratiâ ibi relictus fuerat, etsi temperies aëris valde inconstans fuerat, num sudum, nunc pluvia, nunc nebulosus aër nunc ventosus.

Iterum Cepi experimentum ejusdem rei cum eo tubo quem in montem PUY DE DOMME *deportaveram & in eo vase in quo erat alter tubus continuata observationis, inveniq; argentum vivum sub eodem libramento in utroq; tubo eademq; altitudine viginti sex pollicum trium linearum ac dimidia, prout illa inventa manè fuerat in eodem illo tubo, & quasi permansisset intra tubum durante toto die ac non interrupto experimento.*

Tentavi rem denuò ac ultima vice non solùm cum eodem tubo quo mediante ipsam confeceram in montis cacumine, sed insuper cum eodem argento vivo & in eodem vase qua eò deportaveram, & inveni semper argentum vivum sub eadem altitudine viginti sex pollicum, trium linearum ac dimidia, qua observata manè fuerat: id quod nos penitus securos de experimenti certitudine reddebat.

Postero die Plur. Rev. P. DELAMARE *Sacerdos Oratorii ac Theologus Ecclesia Cathedralis, qui præsens fuerat rebus pridie in horto Minimorum gestis, cuiq; renunciaveram ea qua supra montem acciderant, admonuit me de faciendo eodem experimento ad pedem & in summo turris editissima ad B. Virginem de* CLERMONT, *tentaturus num aliquid ibi discriminis se exereret. Ut satisfacerem Curiositati hominis tanti meriti, quiq; Ingenii magni specimina toti Franciæ exhibuit, feci eodem illo die experimentum Vacui ordinarium intra domum quandam privatam in summo urbis extantem ac suprà hortum Minimorum sex vel septem perticas elevatam: cum turris pede vero supra eadem planitie constitutam; reperimusq; ibi hydrargyri altitudinem 26 pollicum & trium linearum, adeoq; ea qua penes Minimos notata fuerat, lineâ dimidiâ minorem.*

Deinde idem institui in summitate dicta turris, elevatus suprà ipsius pedem viginti circiter perticas & supra Minimorum hortum præterpropter viginti sex vel viginti septem, reperiq; hydrargyrum sub altitudine viginti sex pollicum & unius linea, quam minor est eâ qua fuerat inventa ad turris pedem, duabus lineis, & illa qua apud Minimos, duabus cum semisse.

Ut

Ut adeò, si comparentur inter se diversæ elevationes locorum quibus erat institutum experimentum cum diversis argenti vivi altitudinibus intra tubos vitreos, deprehendatur:

Quod in experimento, quod feceramus in loco urbis imo hydrargyrus constiterit ad 26. pollicum ac linearum trium cum semisse altitudinem:

In eo tentamine quod feceramus loco supra humilimum septem circiter perticas elevato, restiterit altitudo mercurii, 26. pollicum ac trium linearum.

In eo, quod erat institutum loco viginti septem perticas elevato, argentum vivum ex altitudine 26. pollicum uniusq; lineæ suspensum fuerit:

In eo, quod erat factum loco 150. perticis imâ planitie altiore, argentum vivum sit repertum sub altitudine 25. pollicum:

In eo, quod erat peractum loco, supra omnium humillimum 500. perticas elato, hydrargyrus obtinuerit altitudinem 23. pollicum ac duarum linearum:

Ac proinde comperimus septem circiter perticas elevationis facere differentiam in altitudine argenti vivi, dimidia linea:

Viginti septem circiter perticas dare duas lineas cum semisse:

Centum & quinquaginta præter propter perticas, conficere quindecim lineas ac dimidiam, i. e. pollicem unum ac tres lineas cum semisse:

Et 500. circiter perticas, inducere differentiam 37. linearum cum dimidia, quæ faciunt pollices tres lineam unam ac dimidiam.

Habes igitur ex vero id omne quod accidit circa hoc experimentum, prout hanc totam narrationem Viri isti omnes qui ei interfuerunt, suo singuli sigillo essent confirmaturi, siquidem id desiderares.

De cætero monendus es, quod argenti vivi altitudines exactissimè fuerint observata, locorum autem elevationes in quibus observationes instituta, minùs accuratè requisita. Si plus otii & opportunitatis mihi suppetiisset, majori cum accuratione has quoq; fuissem emensus, insimulq; notassem loca singula per totum montis latus centum perticarum intervallo ordine super invicem elevata, factoq; in singulis experimento nostro, assignassem differentias quæ forent inventa in altitudine argenti vivi per singulas illas stationes; ut exhibere tibi potuissem præcisam differentiam inter altitudines quas produxissent prima centum perticæ ac dein secunda & ita cætera: id quod inservire potuisset inde parandæ cuidam Tabula, cujus ope ii, qui id laboris in se voluissent suscipere forte potuissent pervenire ad perfectam cognitionem præcisæ magnitudinis diametri totam aëris sphæram dimetientis &c.

[Pertica hîc habet 6. pedes, rectiùs adeò sexpeda dicenda pes 12. pollices, pollex 12. lineas.]

PASCHALIUS, acceptâ hac Affinis narratione, mirum quam gavisus est, omnibus jam excussis, quæ ipsum urserant, difficultatibus; cumque videret differentiam viginti perticarum inter bina observationis loca, parere differentiam duarum linearum inter altitudines hydrargyri uno & altero loco notatas, ipse quoque Parisiis rei desideratissimæ fecit periculum in imo summoque Turris *de S. Jacques de la Boucherie* viginti quatuor aut 25. perticas altæ, invenitque majorem quàm duarum linearum differentiam inter altitudines argenti vivi: Imò facto eodem experimento intra domum quandam privatam 90. gradus altam, deprehendit satis sensibiliter dimidiæ lineæ differentiam, &c.

AD PHÆNOM. XIV.

Fit hujus Phænomeni mentio hinc inde apud modernos scriptores, nullibi tamen hactenus repperi ejus experimenta plura & sollicitè magis instituta iis quæ Paschalii suasu idem, quem suprà prolixè differentem audivimus, *Dn. Perier* Clermontii in Avernia, atque ad hujus preces *Dn. Chanut* Legatus Galliæ Regis cum *Dn. Descartes*, Stockholmiæ in Suedia, & Amicus quidam Pererii, Parisis uno ferè eodemque tempore peregerunt. Postquam enim Paschalius ad Pererium suum retulisset, quod non tantum locorum sed etiam temporis diversitas in eodem loco, causaretur ascensum vel descensum argenti vivi intra tubos, prout frigidior aut calidior, siccior aut humidior, tempestas obtingeret, ipse hujus rei veritatem propriis oculis lustraturus ac deinde in causam genuinam inquisiturus, erexit tubum quendam, pro more, cum suo hydrargyro eundemque per pollices lineasque accuratè divisum in angelo quodam sui Musæi immotum statuit ad continuandas per longum tempus observationes, notandasque dietim, mane præsertim ac vesperi mercurii mutatas altitudines & in chartam quandam consignandas. Fecit hujus experientiæ initium cum exordio anni 1649. eandemque continuavit usque ad ultimum Martii anni 1651. & cùm dubium quoddam ipsi inter Observandum subnasceretur, petiit ab Amico quodam Parisiis degente, ut similes observationes ibidem institueret ac mensibus singulis secum communicaret; id quod etiam factum ab Augusto mense 1649. usque àd exitum Martii 1651. Datis insuper ad Dn. Chanutum, in Suecica Aula tum Regis Galliæ Legatum, obtinuit, ut facta ab Ipso ac Dn. Des cartes ejusdem generis experimenta, ab 21. Octobris 1649. usque ad 24. Sebtembris 1650. continuata, sibi transscriberent, quemadmodum is vicissim ipsis transscripsit sua.

Cæterum è collatione omnium istarum observationum non potuit aliud quidquam præter sequentes generales Propositiones eruere:

1. Communiter & ordinarie quidem argentum vivum attolli tempore frigido aut nubilo & humido, econtra vero deprimi tempore calido & cum pluit aut ningit: id tamen non semper sine omni exceptione obtinere, sed aliquando

quando contrarium accidere, ut ascendat in tubo hydrargyrus aucto aëris calore, aut descendat crescente frigore; similiterque obducto nubiloque aëre subsidat, & ex adverso elevetur siccescente magis aëre aut cum copiosius pluit vel ningit.

2. Hoc interim certius & constantius evenire, ut quoties frigus & nubila seu vaporosus aëris habitus insimul concurrerint, hydrargyrus notabiliter attollatur, è contrario semper subsidat, quoties insimul aër & incalescat & pluviarum niviumque lapsu se exoneret. Unâ solâ autem istarum qualitatum jungendarum in aëre regnante, incertius ista hæc variare, prout scilicet alia opposita qualitas coinciderit: ita ut v. g. aliquando, aëre frigescente licet, non assurgat tamen mercurius, si non sit unà nubilus aër & vaporibus onustus, sed potius pluvia aut nix cum isto frigore conjungatur; maximè si hoc ab istis magnitudine & copia superetur.

3. Ordinarie Mercurium alevatiorem esse tempore hyemis, quam tempore æstatis; neque tamen hanc etiam regulam omni exceptione carere: vidisse namque se Clermontii d. 16. Januarii 1651. ipsum ad 11. lineas ac d. 17. ad 10. lineas suprà vigesimum quintum pollicem depressum, infrà quos limites nunquam facilè mediâ æstate descenderit; & ex adverso Parisiis notatam esse d. 9. Augusti 1649. hydrargyri altitudinem 28. pollicum 2. linearum, quem terminum haut facile soleat excedere cum maxime attollitur.

4. Accidere ut uno eodemque mense circa summos & imos limites, parvo temporis intervallo reperiatur; prout acciderit Parisiis Anni 1649. Decembri mense, cujus 4. die suprà pollicem vigesimum octavum 6. lineas, 14. to autem nonnisi 4 lineas suprà pollicem 27. timum suspensus fuit existente summo termino, quem toto illo observationis tempore Parisiis quidem nunquam excessit, 28. pollicibus cum 7. lineis, ac imò termino, infra quem nunquam se demisit, 27. pollicibus ac 3. lineis cum dimidia.

5. Differentiam inter maximam ac minimam altitudinem Mercurii fuisse notabiliter majorem in Suecia quàm in Gallia, Stockolmiæ nempe maximam altitudinem fuisse notatam Anno 1649. d. 8. Decembris (quem diem frigidissimum una memoravit Cartesius) 28. pollicum 7. lin. minimam autem d. 6. May. 1650. pollicum 26. ac lin. 4. cum ¾. ita ut ut differentia esset 2. pollicum 2. linearum & unius quartæ; cùm differentia Parisiis pariter & Clermontii non sit inventa major 1. pollice ac tribus lineis cum semisse.

6. Denique nonnunquam notabiles istas inæqualitates se invicem promtè pauculo tempore intermedio, excipere; siquidem e. g. d. 6. Decembris 1649. attigerit 27. pollices 5. lineas, & octavo sequente ejusdem mensis 28. pollices cum 7. lineis &c.

AD

AD PHÆNOM. XV.

Rationes quæ aëris gravitatem abſolutam probent, has dedimus præcipuas:

1. Quòd aër eſt pars hujus globi elementaris ipſi conſtanter circumfuſus & cohærens, id quod fieri non poſſet ſi eſſet abſolute levis, ab ipſo longiſſimè in auras æthereas avolaturus, niſi hîc violenter eum detineri malint dicere ii quibuscum nobis eſt diſputatio, contra proprias ipſorummet hypotheſes.

2. Quòd aër etſi levior aquâ, gravior tamen etiam eſt igne omnium conſenſu: Ergò abſolutè gravis eſt; cùm minus leve eſſet ſit aliquid gravitatis habere.

3. Quod aërem, in effoſſæ terræ locum, & profundiſſimas cavernas ſubterraneas, non aliter ac aquas talibus vicinas, promtiſſimè deſcendere videmus:

4. Quòd aëris Sphæra ingenti halituum terreſtrium copiâ undiquaque & perpetuo onuſta ſit & conſequenter neceſſario gravis: quod argumentum ſuſius perſequitur *P. Schottus Techn. Curioſa Lib. IV. Cap. I.* Nec eſt quod aliquis hîc nobis objiciat: Aërem hunc quidem impurum & exhalationibus terreis imprægnatum gravem eſſe propter admixtos graves halitus; purum autem aërem eſſe naturâ ſuâ levem. Reſpondeo enim cum ingenioſiſſimo Paſchalio, verbo uno: ***Non cognovi ego iſtum purum aërem repertu fortè difficillimum: Nec loquor in hac tota diſſertatione niſi de illo aëre quem nos reſpiramus non attento, mixtus ne ſit ille an minus. Hoc eſt illud corpus, ſive ſimplex ſive mixtum, quod aërem appello & de quo dico quod ſit grave, cui nemo poterit contradicere: & hoc totum ac unum eſt, quo in his & ſequentibus opus habeo.***

5. Quòd ipſemet Ariſtoteles non ſolum gravem eſſe aërem ſed & in proprio loco gravitare agnovit & verbis his clariſſimis aſſeruit Lib. IV. de Cœlo Cap. 4. ἐν τῇ αὑτῶ γδ χώρᾳ πάντα βάρ☉ ἔχει πλὴν πυρὸς, καὶ ὁ ἀήρ. σημεῖον ϑ ὅτι ἕλκει πλεῖον ὁ πεφυσημέν☉ ἀσκὸς, τῦ κενῦ. i. e. ***In ſuo namq; loco omnia pondus habent excepto igne, etiam aër. Signum autem, quod magis trahit inflatus uter quam inanis.*** Non erat ſatis Philoſopho univerſaliter dixiſſe omnia elementa pondus habere, excepto igne, ſed cum de aëre fortaſſe cuiquam hæc res poſſet videri dubia, ſpeciatim addit, ***etiam aër***, intellige gravis eſt, & quidem ἐν τῇ αὑτῶ χώρᾳ ***in proprio ſuo loco:*** atque ut ne quis hîc ludat in phraſi βάρ☉ ἔχειν, è ſequentibus elucet clariſſimè mens Ariſtotelis, actualem ſcilicet gravitationem, uti loqui amant Scholaſtici, ſe intelligere, cùm ait utrem inflatum plus trahere, h. ei lanci impoſitum plus ponderis oſtendere eam manifeſtè deorſum trahendo ac deprimendo, quàm vacuum aut tam copioſo aëre non diſtentum.

Non

Non possum igitur satis mirari, quoties in hæc verba Aristotelis incido, etiamnum hodie reperiri qui, Aristotelicam Philosophiam professi, hîc tamen in faciem Magistro contradicant, & vel aërem gravem esse penitus inficientur (qui tamen pauci sunt) vel saltem in proprio loco gravitare aut gravitatem suam actu exercere negent, contrà experimentum oculare ab ipso Præceptore suggestum & inculcatum. Quâ enim quæso, specie dici potest aërem levem esse non gravem, cùm, quo plus aëris utri aut vesicæ insufflatur, tantò magis descendat, tantoque plus habeat ponderis? Et cur non potius tantò redditur levior, quo plus aëris infarcitur, si is naturâ suâ levis est? Non dicam jam (quod penitus obstupefaceret obstinatiorum Peripateticorum animos) ignis quoque flammæq; ponderandæ tandem inventos esse modos non unos, pr mtosq; ac faciles, ut inde concludam, tantò faciliùs credi posse, quod dicimus tot testibus oculatis stipati, aëris pondus nos ad libram expendisse; sed hoc unum saltim addam; idem post Aristotelem alios multos Ingeniosissimos Viros experimentis similibus jam pridem confirmâsse, *Ricciolum* putà, *Mersennum*, *Magnanum*, *Guerickium*, *Robertum Boyle*, *Schottum* deniq; qui illorum omnium testimonia ac modos experiundi colligit Lib. IV. Phys. Curiosæ Cap. IV. quo eodem loco frivolas Deusingii aliorumque exceptiones eruditè & prolixè convellit. Non est autem ex omnibus variorum Authorum aëris ponderandi modis indubius magis & qui viam omnibus exceptionibus arctiùs præcludat, eo, quo usus est ingeniosissimus, quem modò laudavimus, Boylius. Is nempe bullam vitream ovali figurâ & ovi gallinacei magnitudine ad flammam lampadis conflatam &, postquam aëre ordinario per angustum orificium impleta esset, hermeticè sigillatam alteri lanci justissimæ bilancis appendit & simul cum Plumbi pondere è regione æquilibrium faciente, Recipienti Antliæ suæ Pneumaticæ immisit, viditque quò magis exerceretur antlia & aër recipientis exhauriretur, tantò magis bullam cum suo aëre præponderare & ab æquilibrio discedere: cumque alterâ vice rem eandem tentaret, addito priùs ponderi plumbeo trium quartarum unius grani superpondio, post crebras antliæ agitationes bullam cum suo aëre cum adverso pondere, quòd anteà prævaluerat, ad æquilibrium reduxit; prout hæc omnia fusius diducta videre licet Experim. Nov. Physico-Mech. XXXVI. p. m. 338.

AD PHÆN. XVI.

Paulò apertiùs hîc dicendum est de bullis nostris vitreis, quibus hoc experimentum peractum fuit. Primò non nisi lagenulam vitream ampli ventris & angustioris colli, quales vulgò Spiritibus & aquis destillatis adservandis parantur, adhibuimus, eâque supra prunas candentes satis calefactâ, ejus orificium subitò cerâ & vesicâ suillâ occlusimus contra externi aëris ingressum. Deinde onustam ad fundum plumbo, & ex altero bilancis extremo ita suspen-

jam ut longè infrà lancem propenderet, aquis immersimus, alterâ libræ lance supra has adhuc extante & adjecto parvulo pondere cum lagena ad æquilibrium reductâ. Mox perforantes stylo acuto colli obturaculum aquis penitus opertum, has & ingredi facilè & in simul profundiùs mergere lagenam vidimus; ita satis certi de aquæ sub ipsis aquis gravitatione. Postmodum verò rem eandem denuò per tentaturi, lagenâ vitreâ usi sumus in eum finem de consilio paratâ. Curaveramus nempe jam antè in officina vitraria aliquot ampullas fieri angustissimo rostor præditas atque, dum adhuc calerent, imò canderent, in ipsis mediis fiammis hermeticè, ceu loquuntur, sigillari. Harum unam alteri libræ lanci appendimus eo quo antediximus modo, nisi quod hujus collum seu rostrum deorsum spectaret; & postquam obtinuissemus utriusque lancis æquilibrium, ope forcipulæ ferreæ rostrum ampullæ sub aquis diffregimus, mox aquam per hoc in ventrem ejus ascendere non sine impetu, ampullam ipsam verò aquis jam multis gravidam infra æquilibrium descendere, videntes. Ubi ἐν παρόδῳ hoc quoque insuper annotare placet, quod hujus loci cœteroqui non esset; aliam ex istis ampullis hermeticè obsignatis nos alio die non nisi extimâ rostri parte aquis inseruisse, reliquo ejus corpore toto supera aquæ superficiem extante, & tamen, cùm apex rostri subter aquam esset perfractus, hanc ocyùs ultra medium ampullæ ventrem adscendisse, eâdem ratione quâ cavitatem poculi vitrei subingredi commonstrata est *Phænom. VIII. Tentam. VI.* nisi quod ibi effectus aërem modò rarefactum & adhuc calentem immediatè sequutus sit; hic interjecto unius alteriusque mensis spatio eventus tamen expectationi responderit: aëre scilicet externo viribus adhuc integris aquas subjectas premente, cùm internus per rarefactionem valdè debilitatus infirmius niteretur, & sic ipsas subintrare passus in augustius spatium coiret.

AD PHÆN. XVIII. CONSECT. 3.

Fundaveram ab initio hoc Consectarium super aliorum potiùs quàm propriâ experientia, & inprimis testimonio nitebar Solertissimi Paschalii, qui in parvulo Tractatulo Gallico quem scripsit *de la Pesanteur de la Masse de l'Air*, primo statim capite, postquam prolixè ratiocinatus esset, si quis videret ejusmodi pilam seu folliculum seu vesicam aëre imæ regionis libero nec quidquam compresso paulò ultrà medietatem refertam ac probè clausam se inflare magis magisque pro majori majorique elevatione, ipsum non posse dubitare, quin expansio ista aëris inde unicè penderet quòd inferiore loco magis, superiore minùs premeretur; siquidem alia causa non occurrat quæ faceret ipsam sic inflari, maximè quòd frigidior sit aër in summitate montium quàm in convallibus, imò inde absolutè ipsi comprobatum iri, quòd aër gravis sit; quod aëris integra quoque massa suo pondere premat omnia, quæ includit, corpora; quòd fortiùs premat loca inferiora quàm superiora; quod eadem illa massa

seipsam

ei psam comprimas, magis onusta in imo quàm in summo &c. postquam, inquam, ita prolixiùs esset ratiocinatus. his tandem verbis à nobis latinè redditis, concludit: *Sed longas nimiùm moras necto. Dicendum est uno verbo, factum esse ejus rei periculum, eventumq; fuisse, ex voto, talem:*

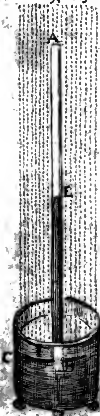
Experimentum factum in duobus locis, quorum unus suprà alterum 500 præterpropter perticas elevatus erat.

Si quis accipiat pilam magnam seu folliculum lusorium, aëre ad medietatem plenum flaccidum & mollem, eumq; ex filo suspensum deportet ad summa cujusdam montis quingentas alti perticas; accidet ut pro mensura ex proportione ascensûs ille seipsum inflet, & cùm in summo fuerit, plenus jam sit aëre atq; ita distentus ac si quis aërem de novo subinflasset; & in descensu idem flaccescet iterum gradatim, ita ut ad ima delatus in pristinum statum restitutus cernatur. Qui legit ea quæ superiùs ex eodem Paschalio adduximus de Experimento Clermontiano ejusdem suasu rogatuque factò, facilè videbit hoc præsens eodem procul dubio loco, suprà montem *Puy de Domme*, fuisse institutum, adeòq; perpendens admirandam, quæ ibi fuit adhibita, industriam, de simili cura & pari attentione hûc etiam allata nullus dubitabit. Quamobrem etsi nos quoq; adquiescere hac Observatione penitus potuissemus, ipsi nihilominus oculis propriis experimenti veritatem aliquo modo intueri gestiebamus. Itaque superioris Anni 1674. mense Majo ad vicini montis Mauritiani radices binas vesicas, alteram bovinam alteram agninam, instituto nostro præparavimus, priorem ad medietatem usque præterpropter, posteriorem autem (quia sic videbatur sensibilior futura ejus distentio, in ista non adeò magna montis altitudine) ferè totam adimplentes Inspirato aëre, ita tamen ut premens ipsam alicubi pollex, foveam aliquam quasi sui vestigium post se relinqueret. Deinde per montis adclivia paulatim enixi, medio ferè itinere jam sensimus aliquod virium expandentis se intra vesicam agninam aëris augmentum (in altera enim flaccidiore non tam evidenter poterat notari, prout quidem jam ante prævideramus) idq; tantum, ubi ad ipsum fastigium perventum esset, ut vesicam totam plenè distenderet, factamque premente pollice cavitatem in pristinum tumorem statim iterum difflaret; ubi diffitendum tamen non est, ab affulgentis subitò solis radiis aliquam etiam postmodum expansionis accessionem factam esse.

AD CONCLUS. I.

Etsi Conclusio hæc cum insequentibus sit procul omni dubio certissima, & hydrargyrus intra Tubum Torricellianum à nulla alia causa suspensus teneatur quàm ab aëris externi cylindro æquiponderante; vix tamen credibile est, quantis difficultatibus, primo saltem adspectu, sententia hæc à priori plana & evidens, urgeatur à posteriori, quæ Viros etiam cœteroquin ingeniosissimos

diu detinuerunt, quò minùs hypotheseos tam concinnæ veritatem penitus admitterent. Earum difficultatum maximas ac præcipuas sæpelaudatus *Synclarus* integro Lib. III. Artis Magnæ ac Novæ Gravitatis & Levitatis prolixiùs & explicatiùs proponit, accuratiusq; solvit & extricat, quàm unquam quisquam, quod sciam, alius. Quamobrem cùm vel eadem illæ vel similes aliæ facile cuiquam obversari aut ab aliis opponi possint; operæ pretium duxi, quæ prolixissimè Sinclarus aliique deducunt, hîc in compendio exhibere, ut ii, quibus istos libros legere occasio aut otium non est, heic videre ἐν συνόψει queant, quo pacto speciosissimis objectionibus feliciter obviandum, ipsaque hypotheseos veritas in aprico magis constituenda sit.



Primum igitur objicitur è *Pauli de Lamiria Prof. Helionensis* Libris de Aëris Levitate: si hydrargyrus intra Tubum Torricellianum sustentaretur ab aëris externi æquiponderante cylindro, tum certè ejus gravitatem, dum leniter tubum à fundo vasculi digitis sustollo, non sentirem. Sentio autem reverà omnem mercurii E B. v. g. (*Vid. Fig. XV.*) gravitatem, dum prehensum digitis medium circa E tubum leniter attollo, ita tamen ut ejus orificium B è superficie C D non emergat: imò, quod auget hanc difficultatem, si Tubi extremitas A bilancis alteri brachio alligetur, oppositæq; lanci tantum ponderis imponatur quantum faciat exactum æquipondium; tandemq; admoto priùs aperturæ B digito tubus A B penitus eximatur & hydrargyri totus cylindrus effundatur ad bilancem expendendus, invenitur idem præcisè pondus hydrargyri cum suo tubo extra vasculum C B D, quod ante deprehensum erat intra vasculum pendulorum. Quod si igitur ad sustentandum tubum cum hydrargyro intra vasculum opus est æquali utrique pondere, non potest idem tubus ab externo aëris cylindro sustentari; alioquin is unus duobus insimul ponderibus, quorum alterutrum ipsi in æquilibrio servando solum sufficeret, adæquaretur, quod est absurdissimum. Enim verò Sinclari prolixa Responsio huc unicè collineat: In commemoratis experimentis reverâ quidem sentiri pondus æquale gravitati hydrargyri intra tubum contenti, non esse tamen id ipsum hydrargyri, sed aëris potiùs tubo desuper incumbentis & hydrargyro æquilibris pondus. Quod si quæras, cur ergò idem aëris incumbentis pondus non sentiatur tum cùm, remoto hydrargyro, tubus aëre solo repletur; acutè

acutè non minus quàm verè regerit: Aërem, intra tubum, ab exteriore compulsum, eâdem vi sursum eum extrudere, quâ de super incumbens aëris cylindrus eundem conatur deprimere, itaur, æqualis jam utrinque existens pressura, neutrubi sentiri queat; quemadmodum e.g. si quis erectum baculum medium teneat, alio ejus vertici innitente, alio contrà pari vi ejus imam extremitatem sursum urgente, neutrius conatum ullo modo esset sensurus: E contrà verò, cùm aëris loco intra tubi cavitatem fuerit mercurius v.g. EB. & suprà hunc spatium AE saltem ab aëre vacuum, tunc vim externi aëris, cylindrum mercurii AB sursum urgentis, in hoc ipso, sibi quippe æquilibri, terminari, adeoque ad verticem A nullam interiùs pertingere, dum interim exteriùs idem vertex A ab incumbente desuper aëris cylindro eidem mercurio pariter æquilibri premitur, & sic à manutenentis necessariò sentitur; eâdem ratione, quâ tenens in aëre baculum vim incumbentis supernè non potest non sentire, si alius ab imo æqualibus non nitatur contrà viribus. Cui responsioni certè sufficientissimæ non est quod addamus præter hoc unicum: Ad oculum patere, quòd, qui tubum AB sensim attollit intra vasculum CBD, non tamen unà attollat hydrargyri cylindrum BE, eandem semper altitudinem supra CD servantem partesque tubi ultro citroque moti successive supremâ suâ superficie deserentem; præterquam quòd etiam rationi sit imperceptibile, quomodo, sublato tubo, fluidissima & ponderosissima mercurii substantia simul attollatur, quam inter & lævissimam tubi cavitatem nulla penitus intercedit connexio vel cohæsio: Et consequenter, si non attollitur hydrargyrus cum sublato tubo, non posse id esse hydrargyri pondus quod sentitur, sed aliunde illud impendere omnino esse judicandum.

Hinc autem *Secundò* hæc nova emergit difficultas: Si tubulus adhibeatur in experimento Torricelliano, brevior 27. digitis, prout in VI. Phænom. præsentis tentaminis factum est, tunc minus ponderis sentitur ipso allevato aut è bilance suspenso, quàm in casu priore, & tantoquidem minus quantò tubulus fuerit brevior; cùm idem tamen aëris cylindrus hic & ibi tuborum verticibus incumbat: indicio adeò evidenti, non esse id pondus, quod sentitur, externi aëris gravitatem. Hanc difficultatem ut tollat, prolixus admodum est Sinclarus, huc omnem tamen responsi nervum intendens: Quemadmodum aëris cylindrus infernè tubi ab hydrargyro vacui cavitatem liberè subintrans alii cylindro supernè tubo incumbenti toti ferendo sit, ut hujus gravitas nulla percipiatur, & ex opposito idem aëris cylindrus infernè hydrargyri cylindrum 27. digitos altum h. e. sibi æquilibrem per tubi cavitatem attollens, nullam partem supernè incumbentis cylindri supportet, adeoque hujus gravitas tota sentiatur; ita medio casu, cùm brevior est 27. dig. hydrargyri cylindrus, adeoque inferiùs urgenti aëris cylindro minùs ponderosus, tunc istum & hydrargyro

 omni

omni atq; insuper alicui parti desuper incumbentis aërei cylindri ferendo esse indeque non totum jam superioris cylindri pondus sentiri posse. e. g. Si uterq; aëris cylindrus, tum is qui verticem supernè, tùm is qui infernè orificium seu patulam cavitatem urgeat, ponantur habere pondus 27. unciarum, impossibile esse ut alterius cylindri pondus sentiri queat, ut suprà ostensum: Si in inferiori cylindro aëris incumbat hydrargyri cylindrus 27. digitorum totidemque unciarum, istum omnes vires suas 27. pariter unciarum in supportando hydrargyro insumere coactum, nihil jam penitus è superiore aëris cylindro ferre posse, adeoque hujus integrum pondus 27, unicarum, hydrargyri ponderi penitus æquale, sentiri debere: Si denique intra tubum breviorem viginti v. g. digitos tantum altum, inferiori aëris cylindro incumbat hydrargyri cylindrus non nisi 20. uncias pendens, istum non opus habere nisi 20. pariter unciis suæ gravitatis ad sustentandum hydrargyrum, & sic 7. reliquis, totidem unciis superioris cylindri aërei supportandis sufficere; ut manui tubum tenentis jam non restent plures quàm 20. unciæ ejusdem aëris desuper prementis ferendæ, pondus nempe, hydrargyri intra tubum contenti 20. unciis, exactè rursum æquale &c. eâ scilicet omnino ratione quà tenens manu baculum non sentit vim vertici ejus imminentem, si virtus æqualis ab imò contra nitatur; sentit autem totam vim superiùs icumbentem, si baculo infrà appendatur pondus inferiori nisui æquivalens; denique sentit tantò minorem partem deprimentis è summo virtutis, quanto major est contrarius ab imo nisus appenso pondere, quod ipsum impedit.

Essent jam *Tertius* quoque, quem solvit Sinclarus, nodus ejusque prolixa resolutio in compendium hîc redigenda. Verùm quia quæ sita magis est nec ita obvia difficultas illa, missam nunc facientes ipsam, alias quibus faciliùs irretiri non exercitatum potest contingere, breviter discutiemus. Atque vulgatissimis quidem istis, si aëris tantum esset pondus, illud saltem ab hominibus cœterisque animalibus debere sentiri: mirum esse quod eorundem corpora non comprimantur aut procudantur penitus; futurum esse ut butyro & similibus corporibus mollibus omnis saltem exprimatur succus &c. in comodiorem locum Tentam. VII. reservatis, ejus nunc vim excutiamus, quæ Baroscopii eundem effectum observatum urget, sive sub dio sive sub tecto & loco clauso statuatur. Si cylindrus Mercurialis, inquiunt, virtute & pondere cylindri aërei ex atmosphæra usque descendentis sustentetur; tùm hoc non eveniret Phænomenon, dum sub tecto ædificii undique superne occluso, extruitur Baroscopium, prout tamen evenire deprehenditur; cùm interruptus hîc sit cylindrus iste, imò parva saltem ejus pars hydrargyro incumbat. Respondetur autem ad hanc objectionem breviter 1. Et si per rectam lineam, ob interjectum tectum non continuetur aëris cylindrus, cum tamen continuari

ad obliquo ductu per januas, fenestras, rimas, eandemque nihilominus vim obtinere, quòd fluida corpora non ad perpendiculum tantum sed ad latera quoque, imò sursum etiam, premant urgeantque corpora, prout hactenus non uno loco ostensum est. 2. Si maximè fieri posset ut aliquis ita clauderetur locus, ut ne per minimam saltem fissuram ullus externo aëri pateret accessus, non posse tamen non sequi eandem Baroscopii effectum ac produci ab illo solo aëre, qui loco isto conclusus esset: utpote qui non minus compressus sit quàm externus toti superioris moli succumbens, imò hujus ejusdem pars quædam sit ab illa, quam passa fuerat extrà compressione, intus nihil remittens hactenus, & consequenter subjecta sibi corpora non minus premens ac si tota reliqua aëris superioris moles quæ ipsam compresserat, ipsi etiamnum incumberet: quemadmodum tantundem gravitatis esset sensurus, sive quis sub ingenti lanarum aut fœni cumulo, decem passus e. g. alto, pronus jaceret, sive inferiores tantùm tres aut quatuor passûs, servatâ tamen eâdem quam à superioribus erant passi compressione sub cameræ humilioris laquearia compacti, ipsi incumberent.

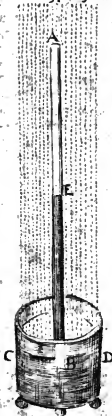
Nunc ei videndi & eximendi scrupuli, quos injicit nobis *Franciscus Linus* in Tractatu de Corporum inseparabilitate, & *Quarto* quidem loco ejus primum dubium removendum, quod habetur ejus capite tertio, ita breviùs à nobis conceptum: Si tubulus utrinque apertus, ac non nisi 20. digitos altus, supposito infrà digito repleatur hydrargyro, & mox, alio digito superiori aperturæ ad moto, intra stagnantem mercurium more solito demergatur, tunc subtracto inferiore digito, superiorem vehementer trahi intra tubulum eique tam pertinaciter adhærere, ut ipsum tubum cum hydrargyro facilè elevet: non posse autem hîc dici, digitum ab incumbente superiùs aëre deorsum trudi, cùm necessariò requiratur suctio & attractio interna, & (quod addendum ingratiam Lini) aër inferior hydrargyrum tubi & consequenter etiam digitum sursum extrudat, uti nos ipsi superiùs ad secundam difficultatem confessi sumus. Enimverò facilis est responsio ex eadem illa confessione nostra: Negari non potest hydrargyrum 20. uncias saltem ponderantem ab aëre infero 27. unciarum non sustentari tantùm sed & rursum extrudi, virtute scilicet 7. unciarum æquilibrium excedentium. Superior autem aëris cylindrus digitum contrà pondere seu virtute 27. unciarum integrarum deprimit, & sic necessariò intra tubi superius orificium aliquousque intrudit, nec quidquam resistente intus hydrargyro. Cur verò, inquis, superior digitus non intruditur quamdiu non aufertur inferior, hoc verò sublato intruditur, cùm aër infrà digito succedens non minus benè Mercurium sustentet quàm ipse? Respondet optimè Sinclarus: Quamdiu applicatur digitus, nonnihil ex cute & carne orificium inferius subintrat, cui cylindri Mercurialis basis innititur. Eo autem sublato, totus cylindrus

drus tres vel quatuor transversos pilos absque effluxu subsidit, in locum nempe cedentis digiti Inde, est quòd eo subsidente & spatiolum superne parvulum relinquente superior digitus intrudatur, hydrargyrique verticem pertinaciter sequens trahi sugique videatur,

Quintum nostrum dubium esto *Lini* Tertium (secundum enim, quod habet eodem Cap. 3. p. m. 15. à præcedente nihil differt, docent quippe eodem modo digitum superiorem trahi, si tubulus fuerit 40 digitos altus, & mercurius intra ipsum ad solitam altitudinem delapsus; quo casu major adhuc est vis cylindri aërei digitum supernè deprimentis, quia inferior hydrargyrum sibi jam æquilibrem sustentans, omnes suas vires ibi insumit, nec superiori quicquam potest resistere) quod habet pag. seq. 16. huc breviter tendens: Si tubulus 20 tantùm digitos altus non repleatur totus argento vivo, sed spatium aliquod, v. g. tubi dimidium inter superiorem digitum & argentum relinquatur aëre plenum, tunc subtracto inferiore digito, non solùm superiorem trahi, sed & argentum vivum notabiliter descendere, quod non fiat, si spatium superius aquâ vel alio liquore replotum fuerit, si igitur, pergit *Linus*, inferior aër stagnanti Mercurio incumbens nequeat hoc 20 (vel etiam pauciores) à lapsu sustentare, quomodo quæso sustentabit 29½ (vel apud nos 27?) putatque hæc nullatenus reconciliari posse, quæ tamen reconciliari omnino & nullo negotio possunt. Nam cùm aër intra superiorem tubi partem conclusus, æquè compressus sit ac si totam superiùs incumbentem sibi molem, à qua intermedio digito nunc separatur, etiamnum gestaret, per ea quæ suprà ad Tertiam difficultatem diximus; adeoque tantundem habeat virium ad deprimendum quantum externus ad supportandum hydrargyrum nempe 27. uterque uncias; necessum est ut interiori, cui proprium argenti pondus accedit, exterior cedat, donec interior alioquousque expansus & jam debilior factus cum ipso fuerit in æquilibrio: nec mirum videri cuiquam posse, quod externus aër 27. unciarum hîc non valeat à lapsu sustentare v. g. 12. digitos seu uncias mercurii unà cum 27. unciis incumbentis intus aëris, & valeat tamen alios 27. uncias seu digitos mercurii, nullo intus aëre onusti suspendere. Neque hilum valet quod regerit Linus: si ab aëre interno se dilatante mercurius deprimeretur, debere quoque digitum supernè admotum à tubo repelli potiùs quam eidem affigi, cùm non minus sursum quàm deorsum fiat illa dilatatio. Quamvis enim ultimum hoc concedendum sit, non sequitur tamen illud prius; siquidem incarceratus aër, post dilatationem jam debilitatus, minus urget ab imo digitum quàm is desuper ab externo deprimitur. Post dilatationem enim, unà cum 12. sibi subjectis hydrargyri, æquiponderat 27. unciis externi aëris, ejusque adeò solius virtus solis 15. unciis æquivalet.

Sexta difficultas, quam Linus p. 18. movet, in hoc consistit: Si vera esset nostra

noſtra hypotheſis, argentum vivum per tubulum 20. digitos altum eâdem facilitate è vaſculo exſugi poſſet, quâ ex eodem exſugeretur aqua; quia utrobique nihil aliud agendum eſt, quàm ut ſugendo ſurſum trahatur aër Tubo incluſus, quo ſic attracto aſcendit illicò ſubjectus liquor, protruſus ab externo aëre jam præponderante. Repugnat autem experientia, quâ docemur aquam in os ſugentis facillimè attrahi, quo tamen argentum vivum ne toto quidem adhibito conatu poſſit. Reſpondemus autem negando conſequentiam, hujusque reſponſionis noſtræ hæc ponimus cum *Sinclaro*, ſed pauciſſimis, fundamenta 1. Gratis ſupponi & non niſi plebejâ opinione, quod aër exſugi aut attrahi ore poſſit, cum nullus nexus inter os & aërem, aut inter ipſas aëris partes ſit, cujus neceſſitate prehenſam ore vel gutture unam (cujus ipſius tamen apprehendendæ modus nullus appareat) reliquæ ſequerentur; ipſum potiùs à ſuccedente mercurio vel aquâ externi aëris pondere preſſis, in apertas fauces protrudi 2. Aërem illum externum difficiliùs protrudere internum intermedio mercurio, utpote multò graviore & plus reſiſtente, quàm intermediâ aqua multò leviore, & ſic, cum vulgò loquendo, ibi ſugi difficiliùs aërem Tubo incluſum, hic faciliùs: eâ ferè ratione, quâ manus hominis baculo ferreo erecto 4. librarum onuſta, majorem impetum facere in cubiculi tectum ſe laquear valeat, quam onuſta alio 18 vel 20 librarum. majori multò vi pulmonum attractivâ, aut veriùs muſculorum in elevando pectore opus eſſe, ſi aër intra tubum contentus velit per fauces mediante Mercurio detrudi eadem facilitate quâ mediante aqua detruditur; quia quò imbecillior eſt ibi externi aëris vis argenti vivi onere preſſa, tanto facilior debet exprimendo interno aëri aditus in fauces parari, h. e. tantò magis elevari pectus, & expandi pulmones oportet; id quod ſine ſenſu majoris difficultatis fieri non poteſt &c.



Excuſſis ita & ſuperatis iis quoque difficultatibus, quibus *Franciſcus Linus*, hypotheſin receptiſſimam urget, operæ pretium erit paucis adhuc videre, quanam ipſe ratione Baroſcopii Phænomena ſalvare conetur, quando aëris externi & æquipondium & elaterium reſpuit. Redit igitur huc ejus hypotheſis 1. Supponit, ſpatium A E ſuprà hydrargyrum in Tubo eminens (*Vid. iterum Fig. XV.*) nò eſſe vacuum ſed ſubtili aliquo corpore reple-

tum. 2. illud corpus nec aërem esse, nec ætherem, nec spiritûs aliquos è mercurio extractos, sed partem superiorem argenti vivi primùm, cùm plenus esset argento tubus, ejus vertici pertinaciter adhærentem ac postea, cùm inde se divelli non pateretur, à descendente ponderoso mercurio ita rarefactam & extenuatam, donec imminutum ad E mercurii pondus (sub altitudine sc. 29 ½ vel apud nos 27. digitorum) non ampliùs ipsam valeret extendere, & sic ex ipsa tanquam funiculo suspensum teneretur. Hinc 3. Ubi minor fuerit 29 ½ vel 27 digitis cylindri mercurialis altitudo, totum cylindrum vertici A adhærentem, nec pondere suo supremam ejus partem extenuare valentem, integrum suspendi &c. Quæ quidem omnia ab ILLSTRI BOYLIO jam pridem penitus destructa nondum vidi quidem, sed audivi tamen. Interim unusquisque facilè, credo, intelliget infirmissimum hujus Funiculi nexum, quando id, quod rei caput est, videt esse penitus inexplicabile; cur nempe Mercurii suprema superficies, & quo nexu, vertici Tubi vitrei tantâ pertinaciâ adhæreat, ut in amplitudinem millecuplam longumque funiculum se patiatur distendi potiùs ac distorqueri, quàm ab isto complexu divelli; & cur non tantùm extremitas delapsi reliqui Mercurii in E tam firmiter isti funiculo connexa maneat, sed & partes ejusdem cylindri E B, una ab alterâ citra rupturam suspendantur, cùm alioquin nihil facilius sit quàm partem unam argenti vivi ab alia, ut partes aquæ vel aëris alias ab aliis, separare. Certè quoties hæc & similia ad animum meum revoco, toties ex araneo nexus non ex lino mihi videtur ille *Lini* Funiculus.

Prodiit autem & alia nuper ex Anglia HENRICI MORI, Viri alioquin ingeniosi Hypothesis, quæ hæc Baroscopii Phænomena, ut quævis alia vulgatissima, reducit ad principium quoddam Spirituale & incorporeum per aërem aquamq; & universum adeò Mundum permeans, quod corpora & partes materiæ certo consilio & ordine, ad certas leges, cum ratione, & arbitratu quasi suo, disponat, nisi impediatur; quod gravia super leviora quædam violenter collocata, ad ima prudenter deportet, levioribus ex opposito in superiorem locum sublatis; quod Oceanum de Consilio nunc ad littora emoveat, nunc in altum reducat; quod stellas in cœlo moveat, Intelligentiarum adeò omnium munia ipsum solum subiens; quod vapores, alioqui juxta mechanicæ leges infrà aërem locum suum perpetuò servaturos, in aërem sublevet, ex illis nubes fabricet, flumina compingat, tonitrua cieat, nivem pluviasque profundat, Magneti ferrum admoveat cœteraque Naturæ effecta omnia cum ratione deliberatòq; consilio producat; ipsum adeò Naturæ agentis nomine dignissimum, ideoque Inventori *Hylarchicum* dictum *principium*, omnium Phænomenôn naturalium una & communis causa existens & sic Physicam scientiam omnem, inoffali compendio, uno oris anhelitu exhauriens; multis equidem per totum Laudati

dati Viri *Enchiridion Metaphysicum* quod Anno 1671. Londini prodiit, inculcatum, speciatim tamen ejus 165. & seq. pag. expositum, unà cum axiomatibus quibusdam Hydrostaticis, quæ è certis quibusdam legibus, juxta quas agere illud *Principium Hylarchicum* solere experientiâ diligentiq́ue Observatione deprehendatur, conflavit. Horum axiomatum omnium primum cùm statuisset, *Quod pro sua vel particularum suarum soliditate vel ponderositate corporum qua circa terram sunt, propiùs vel remotiùs ab ejus centro ab* Hylarchico *hoc* Principio *collocentur, nisi quid hanc ordinatam eorum collocationem impediat;* & tamen in Baroscopio videret aërem externum centro terræ propriorem quàm Mercurium in tubo suspensum, id pag. 172. fieri dicit ob impedimentum aëris, quem in firmitudine suæ consistentiæ conservaturus *Hylarcha* ille, cogatur mercurium suspendere præter solitum, etsi non contra legem illam primam, cùm exceptio de Impedimentis in ipsa lege contineatur. Quæ uti obscuriùs dicta sunt, ita firmatis suprà principiis de pondere & elaterio aëris indeque deductis Phænomenôn Baroscopiorum causis, an veniant præferenda, aliorum malim audire judicium, quàm meum hîc interponere; eritq́ue in sequentibus frequentior hanc Hypothesin examinandi occasio.

AUCTARIUM IV. TENTAMINIS. AD I. PHÆNOM. ET SIMUL VI. CONCLUS.

EXperimentum hoc debetur acutissimo Ingenio Roberto BOYLE, quod prolixiùs exponit Paradox. Hygrost. XI. p. m. 183. quamvis fatendum sit Paschalium idipsum, si non ipsô facto sumsisse, quo pacto tamen sumendum esset explicatè descripsisse in eo ipso Libello Gallico *De L'Equilibre des Liqueurs*, de quo Boylius, sub initium Paradox. Hygrostat. prolixè agit, & quidem Cap. ejus IV. Id cùm feliciter non essem imitatus tantùm, sed & accessione non contemnenda paulò post locupletâssem, tandemq́ue, dùm hæc Auctaria meditabar, iterum iterumq́ue animo volutarem, incido forte fortuna in *Henrici Mori* suprà memoratum *Enchiridion Metaphysicum*, ibidemq́ue p. 157. hoc ipsum reperio descriptum allegatumq́; , sed in finem planè alium atq́; ad demonstrandum aliquid, ei quod Boylius inde deduxerat è diametro adversum. Dum id miror ac legendo pergo, sequenti pagina hæc reperio Mori verba: *Et quòd sursum urgetur* (æneæ valvulæ seu capsulæ operculum intellige) *cum appenso lapide, lubens agnosco. Id verò ex eo fieri, quòd tubus cum valva defendit ab ipso superincumbentis aqua pressuram, constanter nego. Nam si idem Tubus E D* (Vid. Fig. XVIII, cui Mori discursum applicamus)

e 2 cum

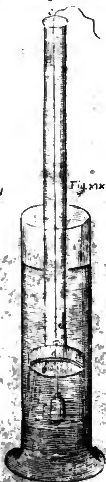


cum valvula perfectissimè obturetur circa D ita ut ne minimum quidem Aëris se insinuare possit, eodemq; situ sit positus (sub aquis puta) *tantum tamen abesse ut obturaculum B cum appenso lapide F à subjecta aqua sustentetur, ut ne nudum quidem sustineatur, sed statim excidat remisso filo, descendatq; ad fundum, quanquam obturatione tubi circa D etiam ab incumbentis aëris pressione defenditur.* Hæreo actutum ego insperati lapsus auditu perterritus, atque si vera sunt hæc, inquam, unà labare non immeritò fortè videtur Mero tota Boyliana, quæ hactenus etiam nostra fuit, hypothesis. Absque mora faciendum est rei periculum, & oculis nostris inspectandum, cujus alieni se testes sistunt, fortasse non cautè non circumspectè satis in omnes experimenti circumstantias intenti. Arripio igitur machinulam & capsulæ A pedunculum cavum A D cerâ totum referico, ne quis illhac aëri transitus è tubo E D pateret, eminentemque ad D quam infarseram per A ceram, immisso de super per E D baculo, ibi quoque complano, tandemq; superinfuso, ex abundanti, parvulo aquæ cylindro, ita satis cautum puto, ne aëris ex tubo quidquam in subjectam capsulam se posset insinuare.

His ita præparatis & remoto quoque filo ab operculi unico C (erat enim nunc impedimento magis quàm usui) inde operculum C suæ capsulæ, (NB. 1.) nonnihil difficultatis & repugnantiæ sentiens quam facilè pervidebam ab aëre capsulæ interno provenire, qui operculo B cedere coactus, cùm exitum per AD, ut aliàs, non inveniret, sensim inter operculi & capsulæ que commissuras erepere interimque illius ingressum tantisper remorari conabatur. Mox experturus, utrum eversâ machinâ operculum esset satis promtè suo loculamento elapsurum (NB 2.) observo in ejus egressu non minus difficultatis quàm antè in ingressu notaveram ex ea, quam facilè conjiciebam, causa quod desuper per clausum tubulum D A pressuram incumbentis aëris nullam patiens, ab inferiore aëre sustentaretur, non dimittenda priùs donec

per

per eandem circularem commissuram quâ priùs expressus aër fuerat tantundem nunc surreperet & operculum seu embolum dejiceret. Hic autem penitùs occipiebam dubitare de experimento Mori nostri, numquid illud unquam ipso facto tentâsset aut satis circumspectè saltem peregisset. Et enim, si aër, dicebam penes me ipsum, valet aliquantisper remorari lapsum emboli, & in hoc casu magis quàm in priore aperto meatu DA; necessum est ab aquis tantò potiùs faciliusque nunc eundem sustineri quàm in experimento ordinario, maximè, quia aquam ambientem non ita, ut aërem, admittere valet commissuræ angustia. Diffisus tamen adhuc ratiocinio huic, quòd persuadere mihi ægrè possem, virum celebrem in controversia maximi momenti ad experimentum aliquod aliorum observationibus adversum tam confidenter provocaturum, si ejus nihil pertentâsset, aut rem ipsam aliter comperisset, oculos meos volebam testes ac judices, alligatisque forinsecus embolo filis, quibus à lapsu conservari interim posset, (*Vid. Fig. XIX.*) intra tubi capacioris aquam machinam totam demitto, laxatisque filis embolum ab aquis, more solito sustentatum, hisce meis oculis intueor & elapsum tum denique cùm altiùs elevatus esset. Tum ego nescio quid de Mori vel fide vel imprudentia murmurare, at subitò mirari (NB. 3.) dum extractum aquis embolum suæ capsulæ immitto difficiliùs multò quàm priùs ac non sine sibilo spumantis per obturatas humore fissuras aëris, ejusque lentum saltem, ut anteà, lapsum expectans, ipsum non tantùm hærere firmiter conspicio, sed ita hærere, ut prehensus imo suo unculo cum aliqua difficultate subtraheretur. Non erat difficile phænomeni tam insperati causam invenire, humorem nempe commissuram emboli capsulæque occupantem & accessum externo aëri denegantem. Persuasus igitur idem sub aquis ac multò magis eventurum, suspenso insuper ex emboli unco pondere plumbeo ipso embolo aliquoties graviore, machinam totam aquis ad profunditatem debitam immitto, & laxatis filis, embolum tamen cum appenso pondere ab aquis etiamnum sustentatum intueor, mori experim. entum



falsitatis absq; hæsitatione jam arguens, quippe qui, *ne nullum quidem embolum sustineri sed (NB) statim excidere scripserat.* At enim, dum hæc cogito machinamque sub aquis relinquo, experturus utrum & quamdiu hæc emboli suspensio esset perduratura; ex improviso ejus lapsum auditu primum, dein etiam visu, percipio, iteratoque deinde experimento (NB. 4.) certo certiùs cognosco, pendulum ab initio embolum sensim deinde ac pedetentim è loculamento suo descendere tandemq; prolabi; idemq; postea circa nudum embolum experior (NB. 5.) hoc solo discrimine quod tardiùs quàm ante ejus lapsus accideret. Nihil igitur ampliùs poteram in Exprimento Mori desiderare, nisi quód is statim fieri dixisset, quod sensim tamen & lentè fieret: mox tamen occasio se offerebat conjiciendi, quomodo illud quoque verè dicere Morus potuerit, dum, hypothesi meæ de aquarum pressura ac pondere etiamnum adhærens, ideoque, num fortè per angustissimam licet commissuram infartæ aquæ embolum tandem dejicerent, investigaturus, machinam aliquando antequam propendens jam embolus penitus excideret, subito protraho, & suprà hunc porrò eductum (NB. 6.) notabilem aquæ copiam reperio. Si *Morus*, inquiebam, adhibuit valvulam cujus cavitatem minùs exactè explevit immissum obturaculum, citiùs etiam aqua surrepere ocyusque lapsus obturaculi contingere potuit.

Supererat igitur ut experimentum hoc cum hypothesi nostra de pondere & pressurâ aquarum conciliarem, vel ipsa desertâ eam amplecterer quam Morus p. 178. & seqq. inprimis autem p. 180. his verbis exponit; *Quòd verò aqua Obturaculo subjecta in ipsum impulsus dependet à sursum quasi suctione Aëris in Tubo, quodque primum movendi inde capitur initium à Principio Hylarchico, clarè ex eo constat, quòd, nisi sit libera intermeatio aëris atq; aqua* (excepto quòd Obturaculum interjicitur) *per foramen è valvula in Tubum & vicissim, quamvis immergatur Tubus cum valvula usq; ad superficiem V W* (quæ in nostra Fig. esset circa f) *Obturaculum tamen etiam sine appenso pondere excidet.* Hîc verò optabam & gestiebam valdè scire, quid Acutissimus Boylius, qui procul dubio hæc dudum legit & examinavit, respondisset: Sed cùm id frustrà nunc expeterem, quæ mihi ipsi videbantur regerenda subjunxi. *Primò* non placebat ille aquarum impulsus ab aëre sursum trahente dependens, si quidem causam aliam non videbam cur aër in sublimia enitens traheret, nisi quod *Hylarchicum* Mori *Principium* ita vellet, cui locum dare inter res verè existentes hactenus nondum potueram. *Deinde* si maximè admissam hanc vim incorpoream crederem velle posse ac jubere, ut aër sursum traheret, non eram tamen ita lynceus ut nexum aliquem inter aërem trahentem & aquam trahendam possem videre, nisi hunc iterum è solo Hylarchici principii nutu jussuque pendere vellem, quo casu mallem dicere aquam, sine

aëris

aëris tractione, in obturaculum superimpositum, aut adhuc compendiosius ipsum statim obturaculum in suam valvulam compelli atque protrudi. *Tertiò* non poteram firmiorem in Mori consequentia nexum, quàm inter aquam & aërem, observare; siquidem, quod obturaculum hoc casu suâ valvulâ excidat, aliunde potest provenire, uti mox ostendemus, quàm ex interclusâ aëris trahentis commeatione; præsertim cùm ipsum Principium Hylarchicum secundùm legem aliquam suam, Moro adhuc ignotam, illud deturbare potuisset. *Quartò* igitur, veram causam hujus lapsûs arguebam aquæ validè prementis & urgentis per commissuras valvulæ lentam ac tacitam obreptionem, quam ea quæ suprà Num. 4. 5. & 6. observavimus manifestissimè edocuerant: hoc verò omnium maximè, quòd, cùm animum subiret cogitatio, sicuti madidus aquâ embolus pendulus in aëre perstiterat, ita procul dubio eundem oleo inunctum sub aquis vel penitus non prolapsurum, vel tardiùs multò, eventus etiam præsagio responderit, pendente embolo nudo donec excideret, ultra quadrantem horæ, onusto verò solito pondere plusquàm 5. minuta temporis. Cùm verò omnis tandem difficultas in eo esset posita, cur aperto Tubo & meatu D A, difficiliùs aqua per valvulæ commissuras surreperet & embolum seu obturaculum deturbaret; hæc mihi, *Quintò* vera & genuina causa videbatur, quòd in posteriore casu non solùm cylindrus aquens obturaculum infra sustentans proprio suo pondere ejus cum valvula commissuras urgeret, sed insuper incumbens huic aëris cylindrus altissimus, (cujus valor juxta Conclus. IV. Tentam. VII. aqueum cylindrum 30 pedes altum æquiparat) onere plusquam duodecuplo pressuram istam adaugeret, atque ita validissimo conatu aquam sensim per istas angustias cogeret, quas alioqui minus pressæ haut facilè penetrarent; cùm ex adverso in casu priore & ordinario solum aquei cylindri pondus angustias illas circumstaret, superincumbente cylindro aëreo nihil hîc valente, dum alius ipsi æquivalens per Tubi & valvulæ cavitatem ibi apertam, & per angustam licet ejus cum obturaculo commissuram, vires suas in ascensuram per easdem angustias aquam, liberè exercebat: ut ita pateat, non satis causæ fuisse Moro, cur ex hoc lapsu obturaculi statim inferret, ejusdem alioqui suspensionem ex aquæ pressura & pondere non dependere, cùm stante & salvâ hac hypothesi, imò ex hac ipsa istius lapsûs causa manifestissima pateat, quia ibi valvulæ commissuras circumstat & urget, quoad valorem saltem & vires, cylindrus aqueus 30 pedes altus, cujus ingenti pondere aquæ proximæ saltem paulatim in illas angustias compingi, & sic obturaculum detrudere possunt. Quemadmodum vulgò videmus in vasis ligneis exsiccatioribus ac paulùm hiscentibus aquas pauculas tamen teneri, nec per rimularum angustias erepere parvulo scilicet pondere in ista diverticula depressas; tum verò copiosè ipsas penetrare & exstillare, ubi plus aquæ affusum fuerit, & sic inferiores à superio-

rum

rum superiorum altiore ac ponderosiore columna validiùs deprimantur. Cœtera quæ Morus, vi aliorum suorum experimentorum, hîc excipere posset, inferiùs videbimus,

AD PHÆNOM. V.

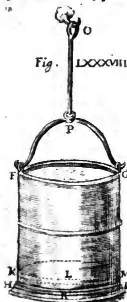
Hîc id primò subjungendum est quod in superiore discursu (ad NB. 3.) commemorandum erat, & in hunc locum studiò dilatum fuit: non solùm embolum nudum, cùm madidus valvulæ quoq; madidæ ingereretur, in aëre libero pependisse, sed etiam eodem illo pondere, quod aliqui sub aquis sustinuit, onustum etiamsi interior valvulæ fundus non esset undiquaq; planus ac satis politus, in medio etiam excavatus ad unculum C recipiendum. Unde concludebam, si duo plana Phænom. nostri ita parentur, ut alterum parvulo margine ab altero, ceu embolus noster à sua valvula, includeretur, experimentum adhuc feliciùs cessurum atque insimul id incommodum sublatum iri, quòd corpora tam polita, etsi secundùm perpendiculum ægrè divellantur, secundùm horizontalem tamen lineam prono lubricoque motu facillimè dilabantur.

Deinde non inutile fuerit id monere quod è Viro quodam industrio & Curioso audivi, nondum autem ipsemet expertus sum, non ex alio metallo meliùs fabricari ejusmodi plana, quæque arctiùs cohæreant, quàm ex ferro; cujus rei causam, si quando ita eam habere comperero, investigare non intermittam, *Tertiò* circa id, quod communiter traditur de duobus ejusmodi planis metallicis, vel etiam marmoreis, *ea non minus cohærere in aquæ gremio quàm in aëre, sed etiam multò difficilius esse, isthæc à se invicem subter aquam divellere, quàm in nudo aëre, quoniam aquæ pressura non minùs quàm aëris est superanda &c.* ut loquitur Sinclarus Lib. III. Dial. 1. p. 274. circa id, inquam, mihi non leve subnasci dubium ex illo HEINRICI MORI Experimento, quod suprà pluribus consideravimus. Etenim si vera sunt quæ sub finem istius diximus, hîc etiam aqua quo fuerit profundior & consequenter magis pressa, tantò faciliùs per planorum commissuram adigetur, eaque adeò disjunget; Et vicissim, si quando eventum hunc opinioni meæ respondere fecerit otium & occasio, evidentius inde per regressum quendam cognoscemus istam quam dedimus Experimenti Morini causam veram esse & genuinam.

AD SUPPOSITUM II. ET SIMUL CONCLUS. III.

Commodissimè, puto, hoc loco examinabimus ea quæ VIR sæpe laudatus HENRICUS MORUS Enchiridii sui Metaphysici Cap. XIII. contra fluidorum in locis propriis gravitationem eamque pressuram quam partes eorum inferiores à superioribus pati dicimus, in medium affert. Sub initium ejus Ca-„ pitis acutè arguit ex ipsa gravitatis natura, necessum utique esse ut partes sin-„ gulæ graviten, cùm totius sit gravitatio, si non sit aliquod immateriale principium

„ cipium in rerum natura (adde, hæc talia immediatè perficiens) vel, quod „ idem est, si motu verè mechanico externoque eas urgente particulæ solidæ „ versus terræ centrum descendant &c. quibus addi possunt quæ habet gemella planè p. 161. Postea verò, quia omnis ejus labor & conatus eò collineat, ut *Hylarchicum* suum *Principium*, undecunque exsculpat, fatetur equidem, totam aquam situlæ & omnes ejus particulas junctim gravitate in fundum eumque premere, singulas tamen à singulis premi, aut inferiores à superioribus constanter negat, confessus licet p. 162. ultrà superius allegata, si sup„ poneremus singulas particulas aqueas sensu, ratione, libroque se movendi „ principio, esse præditas; tamen omnibus suis consiliis & conatibus eas effi„ cere non posse, sine infimarum & intermediarum pressione, ut omnes situlæ „ fundum junctis viribus (Idque pro ratione numeri vel copiæ particularum „ eum deorsum simul impellentium) urgerent & premerent. Ut igitur ex eo, quòd sit juncta omnium particularum compressio in fundum situlæ sine pressione intermediarum, concluderet, altiorem quandam ac diviniorem subesse causam huic Phænomeno, quæ faciat omnes aquæ particulas junctim suo pondere situlæ fundum urgere, ut singulæ tamen singulas in nullam partem premant &c. (quamvis, fateor, concipere non possum qui hoc possit unum immateriale illud principium, si particulæ omnes ratione ac libertate præditæ omnibus suis consiliis non possent) in eo totus est, ut experimentis quibusdam commonstret, aquæ partes inferiores à superioribus non premi. Inter cœtera primum locum omnino meruit, quod de lamina lignea à fundo situlæ aquâ repletæ sponte ascendente primo loco habet, nempe p. 154. (Ad secundum enim, de obturaculo valvulæ profundè licet submerso, tamen, si obstructum fuerit valvulæ foram n, cadente, jam suprà respondimus; Tertium autem, ab urinatoribus aquæ marinæ pondus non sentientibus desumtum jam tritum est & à Boylio Append. II. Paradox. Hydrost. p. 214. & seq. Paschalio in Tractatu de Liquorum æquilibrio, Cap. VII. aliisque dudum & prolixè confutatum est) his verbis conceptum: *Sit lignea lamina rotunda KLM (Vid. Fig. LXXXVIII.) ejusque diameter KM partium 61, qualium diameter Vasis est partium 62. ita ut rotunda lamina facile labatur ab F G summitate vasis ad fundum ejus HRI, facileq; à fundo excutiatur vel effundatur, vase inverso. Jam vero Supponatur lamina lignea K L M vasi injecta ad fun-*



dum HRI esse delapsa & superinfundatur aqua lamina lignea ad fundum baculo detenta ne surgat, donec vas impleatur aquâ usq; ad summitatem FG. Tum retrahatur baculus, retractoq; baculo, statim videbitur lamina lignea adscendere versus FG donec ad aquæ Summitatem perveniat eiq; innatet. Quod prorsus impossibile esset, si omnes partes aquæ ab FG ad HI non solùm junctim fundum vasis, sed singulæ singulas in eadem serie subjectas, actu premerent. Nam cùm diameter laminæ ligneæ KM partes 61. habeat, quales diameter vasis HI habet 62, manifestum est quòd superficies fundi vasis ad superficiem laminæ se habet ut 3844 ad 3721 (h.e. ut quadratum numeri 62 ad quadratum numeri 61) *quorum differentia est 123. itaq; rotundum intervallum inter latera vasis & marginem laminæ ligneæ habet se ad aream laminæ ut 123 ad 3721, h. e. area laminæ ligneæ excedit aream dicti intervalli plus quam triginta vicibus. Ac proinde aqua incumbens ligneæ laminæ excedit magnitudine aquam incumbentem dicto intervallo inter marginem laminæ & latera vasis plùs quâm triginta vicibus. Adeò ut impossibile sit, ut aqua incumbens prædicto intervullo ita premat aquam ipsi subjectam, ut hujus vi sublevetur lamina quam vis tricies major deprimit. Quod aquè absonum atq; absurdum Phænomenon esset. atq; si pondus lanci injectum alteri ponderi ipso tricies majori in oppositam lancem imposito præponderare, etiam in justa trutinâ debitoq; medio, videremus (NB.) Hac tam luculenta demonstratio contrà Gravitationem particularum aquæ inter se, quamvis junctæ situlæ fundum urgeant, si non sit vera atq; solida, equidem nec meis ipsius nec ullius unquam mortalis in posterum ratiociniis credam.*

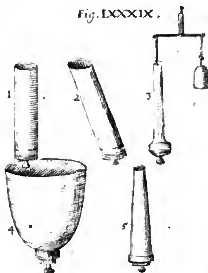


Fig. XIII.

Enim verò si respondeam ad hoc Mori ratiocinium, id quod instar axiomatis jam receptum est in moderna Hydrostatica; *Fluida* (juncta scilicet in bilance seu libra quasi naturali, non separata in Libra artificiali) *æquiponderare non secundùm molem, sed secundùm altitutinem*, ac provocem ad Experimentum XVII. Tentaminis III. quod nobis ad oculum demonstravit parvulum àquæ cylindrum in crure Tubi recurvi angustiore (*Vid. Fig. XIII.*) sustentare in æquilibrio duplo triplo imò centuplo spissiorem in crure laxiore, dommodo fuerit ejusdem altitudinis; idem quod suprà, hîc quoque urgebit. (Vid. pag. Enchiridii 173.) si aqua in tali vase recurvo
„ disponeretur vi solâ Mechanicæ cujusdem pressionis sive in superficies a-
„ quæ in utroque cruce contentæ, sive per omnes partes, intercursu materiæ
„ subtilis, procul dubio vis pressuræ in ampliorem aquæ superficiem multò
„ major quam in parvulam cruris angustioris, urgeret aquam altiùs in hoc an-
„ gustiore nec in una linea reperirentur aquæ utriusque superficies, quemad-
„ modum jam eas reperiri videmus; ideoque hoc videri aix posse fieri, nisi ab
„ huj

„ hujusmodi *Hylarchico* Principio quale ipse statuat. Sed quod pace Viri Do-
„ ctissimi dixerim, si verum est, quod ipse iterum fatetur p. 161. cùm tota aqua
„ constet particulis aqueis non compactis vel concretis, sed solutis à se invicem,
„ impossibile esse ut omnes fundum situlæ premant, nisi infima quæque ab
„ omnibus superioribus prematur, nempe si nullæ causæ nisi purè Mechanicæ
„ (quales sunt Motus localis, Magnitudo, Figuræ &c.) in edendo hoc Phæno-
„ meno se intermiscent, h.e. nisi Principium Hylarchicum de Consilio majo-
„ rem aquæ molem, aut ejus partes singulas in tubo laxiore suspendat, ne pau-
„ ciores numero adeoque viribus minores in altero angustiore obruant ac
„ paulò altiùs in aërem attollant; pariterque in situla singulas partes aquæ
„ (*Vid. pag.* 164.) ipsamque laminam penetrans & laminam ipsam ab imo ad
„ summum vasis transponat, particulasque aquæ ita dispositas teneat, ut,
„ quamvis omnes junctim in fundum situlæ gravitent, non gravitent tamen
„ inter se, nec ita resistant assurgenti laminæ, quin tacito passu ad summita-
„ tem aquæ tandem emergat &c. Si hoc, inquam, verum est, ego, qui tale principium Hylarchicum, quod scilicet immediatè producat obvios quosque & vulgatissimos effectûs, hactenus in natura reperire non possum, argumentum potiùs inverterim &, aquam non solùm totam in situlæ fundum, sed partes quasque superiores in intermedias ac inferiores gravitare concluserim; si maximè difficultatem propositam, atque aliis jamdudum visam superare non valerem. Sanè, quoties apud animum meum consideravi quàm vile futurum esset & contemtui omnibus horologium, quod horas ac tempora indicare non alia ratione posset, quàm præsente semper artifice aut alio, qui ad illius præscriptum ac leges rotas circumduceret, aut compendiosiùs indicem ipsum ad clepsydram moveret &c. & quanti contrà æstimemus ingenium & artem eorum quorum fabricæ istos similesque effectus edunt ipsis non tantùm non præsentibus, sed ne superstitibus quidem ampliùs; toties indignum judicavi ineffabili Divini Numinis & sapientia & Potentiâ, v.g. corporum cœlestium ordinariis motibus totidem Angelos motores seu intelligentias præficere, aut effectum quendam naturalem per intervalla suboriri solitum, ipsius Dei immediatæ operationi tribuere: tantum abest ut unquam animo meo persuadere possem opus esse in producendis quibuscunque effectibus sublunaribus quoq; tali principio Hylarchico incorporeo, quod v. g. lapidem se invito in sublime projectum suo loco restituat, & quidem (præ indignatione forsan) cum impetu tantò majore, quantò fuerit repetendus longiùs; aut è filo vel funiculo suspensum restituere saltem conetur, jam non valens infirmum hujus nexum rumpere cùm aliàs immensam aquæ molem leviculo ligno incumbentem valeat sufflaminare, ne pondere suo obstet illi ex imo etiam Oceani fundo ad

ſumma tacito greſſu enataturo; quodque adeò Siſyphi ſaxum non uno mundi loco, ſed in omnibus univerſi angulis perpetuò volvat.



Quid igitur, inquiat aliquis, ad Mori ratiocinium reſpondes, ſi Principiũ ejus Hylarchicum agnoſcere recuſas? Oppono ejus experimento quoddam aliud è Paſchalii Tractatulo jam alleg. de Liquorum æquilibrio, cujus I. ſtatim capite experientiam, ait, teſtari, ſi quis affigat parieti cuidam diverſæ figuræ vaſa, qualia pingit adjecta Fig. LXXXIX. num. 1. 2. 3. 4. 5. & omnia adimpleat aquâ ad eandem altitudinem, ac præterea inferiùs æquales eorum aperturæ æqualibus embolis obſtructæ fuerint; quòd eadem planè vis requiratur in ſingulis ad ſuſtinendum embolum quò minùs ab aquis incumbentibus exturbetur, quamvis diverſa valdè ſit moles & quantitas aquarum in ſingulis: Et ſpeciatim, ſi embolo tubi num. 3. notati & aperturæ ſuæ ita exactè quadranti, ut aquam ſuperfuſam cohibeat quidem eidemque tamen cedat ſibi relictus, ſi, inquam, filum huic embolo alligatum & per tubi medium aſſurgens alteri bilancis brachio connectatur, altero per appenſum ſufficiens pondus ad æquilibrium reducto; quod tunc hoc idem pondus etiam reliquorum vaſorum omnium embolos eadem ratione valeat in æquilibrio detinere etiamſi inæquali admodum aquarum mole onuſtos. Hic, cùm non neget Morus omnem ſaltem in ſingulis vaſis aquam gravitare in ſubjectum fundum ſeu embolum fruſtrà certè, ſubducto quàm voluerit exactiſſimo calculo, conabitur demonſtrare majorem aquæ molem debere fundum magis premere quàm minorem, dum ocularis experientia contrarium oſtendit; adeoque nihil agit, ſollicitè ratiocinando circa proportionem aquæ incumbentis laminæ KLM in ſitula, & aquæ incumbentis ambienti laminam intervallo. Quamvis enim negari non poteſt intervallum ad laminam, ſe habere ut 123 ad 3721. & ſic aquas quoque utrique areæ tanquam baſi inſiſtentes; non tamen, uti cylindrus aquæ medius terminatur in area laminæ KLM, ita quoque reliqua exterior aqua terminatur in area ſæpè dicti intervalli, ſed infra laminam deſcendens pro baſi habet ejusdem laminæ faciem inferiorem ſuperiori æqualem. Quod ſi igitur æqualis altitu-

altitudinis aquæ in fundos seu bases æquales æquè gravitant, quamcunque superius figuram aut amplitudinem, habuerint, vi Experimenti Paschaliani; mirum non est cylindrum aqueum in situla medium, etsi amplum & spissum, minus tamen valere gravitando desuper in subjectam laminam ligneam, quàm valet ambiens ad situlæ latera cavus aquæ cylindrus, gracilis quidem superiùs, sed tandem in basin æqualem infrà expansus, & quod rei caput est, priori sensibiliter altior. Deinde, cùm neget Morus aquæ particulas inferiores à superioribus premi, fateatur tamen omnes junctim premere situlæ fundum; fateatur etiam necessum est, cylindri aquæ medii particulas junctim saltem premere laminam ligneam KLM: & cùm hic cylindrus ad ambientem reliquam aquam sit ut 3721 ad 123, eadem nunc Morum quoque urgebit difficultas, quâ nostram onerare voluit hypothesin, quâ scilicet statuit aqua copiosior ligneam laminam non deprimat magis, quàm paucior ipsam attollat. Quâ igitur ratione ipse difficultatem istam sustulerit, eâdem nos eidem facilè satisfaciemus.

AD SUPPOSITUM III.

Quid sit specie gravius aut levius esse, paulò clariùs hic dicendum est, cùm sæpiùs occurrat hæc loquendi ratio. Nimirum si vas aliquod aquâ v. g. repleas ad certam usque profunditatis lineam seu metam, hujus aquæ pondus ad justam bilancem examines, posteà vero in idem vas, loco prioris aquæ, spiritum aliquem vel oleum aliquod infundas usque dum eandem metam seu lineam attingat, ejusque pondus reperias aquæ pondere minus; tunc aqua dicitur specie gravior hoc oleo sive spiritu, & contrà spiritûs aquâ specie levior. Estque denominatio procul dubio inde petita, quòd observatum esset ejusdem aquæ vel olei partes duas, tanquam duo diversa individua posse esse, unam alterâ graviorem, diversitate ponderis non ex naturæ specifica differentiâ (ubi nulla est) sed ex inæquali individuorum mole pendenda; cùm econtrà si eadem sit aquæ primùm dein olei eodem vase excepti moles, & illa tamen hâc gravior, omnis ponderis inæqualitas à solâ naturarum specifica differentia oriatur. Has diversorum corporum specificas quoad pondus & gravitatem differentias, hac arte investigavit Ingeniosissimus VERULAMIUS: Unciam auri puri in cubi seu tesseræ figuram efformavit, & vasculum paravit quod aureum hunc cubum ita caperet, ut in ambitu ipsi exactissimè quadraret, supernè verò parvulo marginè, quem linea conspicua à cubi altitudine discriminabat, prominerct pro liquoribus tantò commodiùs recipiendis. Deinde, parato alii simili, & capacitate & pondere æquali, vasculo, factos è stabilibus corporibus cubos illi aureo æquales, imposuit, liquida verò ad designatam usque lineam infudit, pulveresque maximè & fortiter compressos infarsit, & sic ponderum rationes eas adinvenit, quas sub initium *Phænomenorum Universi* p.m. 694. in prolixam Tabulam coordinavit, usus aurifabrorum recepti ponderibus, ubi libra

 capit

capit uncias 12, unciȝ 20 denarios, denarius grana 24. Ex illa Tabula addiſcitur, cùm aureus cubulus habuiſſet unciam unam, h. e. 20. Denarios, æqualem argenti vivi cubulum e.g. non ponderâſſe niſi 19. Denarios cum 9. granis, plumbeum Den. 12. cum granis 1½ argenteum 10. Den. 21. gran. &c. olei vitrioli cubulum 1. Den. 21. gran. Aceti 1. Den. 3. gran. Aquæ communis 1. Den. 3. gran. Spiritûs vini o. Den. 22. gran. &c. ita ut aurum his omnibus, argentum vivum plumbo, hoc argento puro &c. Specie gravius, Spiritus vini aquâ communi ſpecie levior, hæc verò cùm aceto eandem ſpecie gravitatem habuiſſe, dicenda ſint.

AD CONCLUS. IX.

Ut lucem majorem fœneremur hujus Concluſionis veritati, eas, quæ ipſam videntur obſcurare poſſe, nebulas hic diſcutere proficuum fuerit. Occurrit autem primùm ea difficultas quam pluribus diducit Sinclarus Lib. III. Art. Magnæ & Novæ, Dial. 1. p. m. 251. & ſeqq. ita breviùs exponendam: Si planum inferius ab aëre ſubjecto ſuſtentatur, uti quidem ſupponit hæc concluſio, non poſſet ejusdem pondus vel à manu tenentis ſentiri, vel ad libram ſeu bilancem ſuſpendi. Nunc autem non ſuperioris tantùm, quod manu prehenditur, ſed inferioris quoque coherentis gravitas evidenter percipitur, imò juncta non minùs quatuor e.g. libras pendent, ex uno bilancis brachio ſi ſuſpendantur, quàm ſi ſeparata unum poſt alterum appendatur. Quamobrem inferiùs à ſubterfuſo aëre portari verè dici non poteſt. Eſt hæc argumentatio ſimillima ei quam ſuprà ad Concluſ. I. Tentam. III. è Lamiria eodemque Sinclaro adduximus, ſimilisque adeò ad eandem reſponſio: Nimirum, Sentiri quidem præter pondus plani ſuperioris tantundem inſuper præciſè ponderis quantum habet planum inferius, non eſſe tamen id ipſum hujus inferioris plani pondus, ſed incumbentis pòtiùs ſuperioris aëris. Si regeras, aëreum cylindrum qui plano ſuperiori (diametrum e.g. 4. digitorum) habenti incumbat, æquiponderare vi principiorum noſtrorum cylindro mercuriali 27. digitos alto & eandem 4. digitorum diametrum emetienti, h.e. centum quam proximè libris, in ſuſpenſo autem plano non niſi duas ſentiri; in proclivi eſt reſponſio: ſuperiorem aëris cylindrum æquivalere quidem centum librarum ponderi, ſed ejusdem valoris ac virtutis eſſe cylindrum oppoſitum, qui infernè obnititur & inferioris plani dorſum ſurſum urget; niſi quòd inferior hîc abeo ipſo plano duarum librarum pondere repreſſus jam non valeat niſi nonaginta octo, quo caſu non poſſint è ſuperiore cylindro plura quam duo pondo ſentiri, reliquis nonaginta octo à totidem aliis ab imo contrà nitentibus, exactè compenſatis.

Alterum ſcrupulum nobis injicit *Heinricus Morus* in Enchiridio ſæpiùs memorato, qui tantum abeſt ut hoc Phænomenon ad aëris pondus aut vim

elaſticam

elasticam deduci patiatur, ut id ipsum pro luculentissimo argumento habeat, *quòd nulla sit hujusmodi vis elastica in tota atmosphara. Nam*, inquit p. 144. *si ex eo, quòd superius marmor incumbentis atmosphara pressuram defendit ab inferiori marmore, vis elastica erigentis se ab infra Aëris fortiterq; nitentis contra fundum inferioris marmoris, illud non modò solitarium sed & octoginta libris onustum sustentat, certè idem faciliùs prastaret in lamina lignea quàm fieri potest accuratissimè complanata, omniq; onere libera, vice inferioris marmoris superioris fundo admota. Multò faciliùs, inquam, hanc tenuem laminam sustentaret quàm pradictum marmor octoginta libris plumbi onustum.* Cùm autem facilè videret *Morus* rejectum iri suam illationem ob defectum ejus conditionis quam nostra Conclusio disertè requirit, ut scilicet omnis aër à superiore inferioris plani facie removeatur, quod de lamina lignea exactam polituram respuente, sperari non queat, ideò prævertit hanc objectionem his immediatè sequentibus: *Sed complanata hac Lamina tam arctè pracisèq; marmoris fundo applicari non potest quin futurum sit ut aliquantum aëris inter fundum marmoris & Laminam se insinuet. Esto*; (sic jam conatur dissolvere hunc nodum, aut potiùs priore soluto novum nectere) *Hoc tamen nihil impedit, quò minùs columna aëris à terra in laminam assurgens eam versus fundum Marmoris tantâ vi pressura sit, quanta ad octoginta libras plumbi sursum propellendas sufficeret. Annon igitur tam validâ vis perpetuò enitens & propellens sursum tam tenuem levemq; laminam versus fundum marmoris, vel invito illo pauxillo aëre qui laminam inter & marmor se insinuat, eam tam presse conjunget cum marmore ut in terram cadere eam nunquam sit passura?* Quæ tota quidem ejus argumentatio his nititur axiomatibus, tanquam legibus Naturæ sanctis & manifestis, ut loquitur, *quòd Major vis semper vincit minorem* & *quòd ea vis semper major est, cujus Moles, cùm & singularum particularum agitatio utrinq; sit aqualis, est major*: quod posterius exemplo accensi pulveris pyrii, cumulato sui cubo superimpositum corpus multò validius, quàm singulari & simpla pauculorum areâ, rejicientis; venti seu turbinis parietem aliquem nunquam eâ vi concussuri, si primâ tantum fronte seu superficie à succedentium particularum agmine quasi præfectâ in eum arietat, quám si pleno alveo in eundem irruat; hominum denique quinque, viribus æqualium, junctim plus quám sigillatim contrà sextum valentium; sollicitè comprobat, imò tanquam per se clarum, tantùm illustrat, ita tandem concludens: *Quàm ab omni ratione igitur absonum est, ut superficies illa sive area aërearum particularum, qua insinuant se laminam ligneam inter & marmor, solidam columnam hujusmodi particularum vi elastica sursum enitentium contra laminam ligneam obnitendo vincat, ipsamq; laminam in terram deturbet? Nam ipsa gravitas lignea lamina nullius hic rati-*

onis

onis est cùm columna aëris elastica octoginta libras sustineat. Unde manifestum est, quod singularis illa quasi area particularum aëris inter laminam & marmor, solidam aëris columnam, & singulæ particulæ inarea singulas particularum in columna series, suis quasi solius viribus contranitendo, superant. Quo tamen nihil fingi potest à veritate alienius.

Sed ignoscet mihi Vir Clarissimus, si dixero ipsum hypothesin de pondere & elastica virtute aëris non satis percepisse, & quædam suæ argumentationis jecisse fundamenta lubrica valdè imò à veritate planè aliena. Fatemur 1. Majorem vim semper vincere minorem; sed quòd 2. ea vis semper major sit, cujus moles est major, id verò concedere nunquam possumus, experientiâ ex omnibus angulis reclamante; siquidem e. g. ponderis plumbei unius libræ ex alto delapsi major vis est & major impetus, quàm alius mole decupli, ex altitudine parvula irruentia. Si quis dicat, axioma loqui cum conditione si singularum particularum agitatio utrinque sit æqualis; tunc id ad rem præsentem parùm faciet, ubi falsò supponitur vim particularum aërearum singularum in quavis aëris parte æqualem esse, prout paulò post patebit. 3. Præter mentem & opinionem eorum penitus est, qui vim aëris elasticam profitentur, eam aëris partem quæ inter laminam ligneam & marmor se insinuat, considerare tanquam aream singularem aut ut superficiem à reliqua mole corporis quasi præsectam, quam & ipsi & cordatus quivis cùm reliqua mole atmosphæræ si non continuam ita tamen cohærentem concipiunt, ut omnem cylindri cohærentis impetum in se quoque necessariò recipiat. Quapropter, 5. si prima venti frons aut superficies tanta violentiâ impetit objecta sibi corpora, quia à succedentium particularum agmine validissimè propulsatur, ut ipse Morus fatetur; si singularis granulorum pulveris pyrii accensorum area superimpositum corpus, quod ipsa sola immediatè tangit, cùm impetu rejicit, quia scilicet similium accensorum granulorum cumulus subsequitur; si denique homo unus alios quinque, singulos sibi viribus æquales, contranitendo superare potest, tum cùm ipse à sex aliis pari cum cœteris robore contrà protruditur; non est à veritate ullo modo alienum, aëris tenuem aream quæ superiorem laminæ ligneæ, marmori adplicatæ, faciem urget, sed ab altissimo, quîcum cohæret, cylindro pressam, tantundem valere quantum cylindrus aëris alius extimâ sui superficie inferiorem laminæ ligneæ basin sustentans; & consequenter, si laminæ ipsius quantulumcunque pondus isti accesserit, hunc superare & laminam in terram deturbare. Non est igitur singularis seu simpla aëris area inter laminam & marmor conclusa tanquam suis solius viribus agens, cum solidâ aëris columna laminam extrinsecus urgente, sed cum hac columna, columna alia æque alta in aream illam sibi cohærentem æqualiter gravitans, conferenda; nec una aëris particula intra marmoris laminæque commissuram incarcerata

cum

cum integra ſerie particularum columnæ extus urgentis, ſed cum unaquavis hujus ſerie, æqualis alterius columnæ ſeries comparanda: quandoquidem uti facies laminæ inferior non capit aut admittit plures aëris particulas quàm ſuperior; ita nulla eſt in ſuperiore particula, quam non æquè ac quamvis circa inferiorem, aliarum particularum ſeries æquè longa protrudat ac impellat. Ex quibus ultimis inſimul aliquomodo datur intelligere, quid reſpondendum ſit, ſi fortè regerat Morus, quod alibi toties facit, aëris molem ſeu cylindrum qui pauxillum inter laminam & marmor aërem urget, eſſe multò minorem quàm alterum qui laminam inferiùs adtollit, & conſequenter illum hoc multò debiliorem. Etenim (ut non repetam ea quæ ſuprà ad ſuppoſitum II. prolixè diſſerui) ſi omnes & ſingulæ aëris particulæ quæ laminæ ſuperiorem faciem contingunt ab integra ſerie deſuper ipſis incumbentium particularum premuntur, æquè ac omnes ſingulæque aëris particulæ quæ laminæ baſin inferiùs circumſtant, (quis verò hæc neget?) non poſſunt non illæ tantundem virium exſerere in lamina deprimenda, quantum hæ in adtollenda; quicquid ſit de Columnis ſeu cylindris, quos fluidos eſſe, non ſolidos, oportet meminiſſe, adeoque non rectà tantùm deorſum ſed quaquaverſum atque in omnes partes oblique vim ſuæ gravitatis exſerere; longè aliter quàm in cylindris ſolidis, qui non niſi ad perpendiculum totâ ſui mole gravitantes, tantò plus urgent, ſi fuerint æquè alti; quantò ſunt majoris molis & ſpiſſitudinis, ab aliis contiguis, ob ipſam illam rigiditatem quæ vim ponderis ad latera diffundi non patitur, nihil impediti, cùm in fluidis, non poſſit cylindrus ſpiſſior in vicinum alium teneriorem omnem ſuam vim effundere, cùm aliis pluribus ipſum ab omni parte urgentibus ſimul & ſemel cogatur obſiſtere. Sed de his infrà plura ad Tentam. VII. Phænom. 1. Hoc unicum tantum ad inſtar Corolarii hujus IX. Concluſionis adhuc adjiciemus: Fortaſſis hanc veram & genuinam cauſam eſſe ſoliditati ac duritiei in quibusdam corporibus, quòd eorum particulæ plurimis facieculis ita ſe invicem contingunt, ut excluſo omni aëre inſtar duorum planorum firmiter cohæreant, ac tantò quidem firmiùs quantò fuerint illæ facieculæ majores aut plus politiei vel minus aſperitatis habuerint &c.

AUCTARIUM V. TENTAMINIS.
AD PHÆNOM. I.

§.

Cogitur autem aqua ſtillatim in cavitatem bullæ, ſi vel exſugatur aër ſucceſſivè & poſt quamque ſuctionem exempló immergatur aquis ejus collum, prout ſuperiùs Tentam. IX. quitum noſtrum genus Thermoſcopiorum paravi-

paravimus;vel incalescat bulla tantisper,tum in frigidam immittatur: sic enim fiet,ut inclusus aër condensetur ac sese contrahens,plus vel minus aquæ exugat; qui modus, aliàs æolipilis implendis adhiberi solitus, præscribitur ab *Hon. Fabri Phys. Tract. II. Lib. V. Append. Cap. II.* quo fusiùs de his bullis seu sphærulis cavis agit, quarum Phænomena *Timæum* quendam *Locrensem* quoque, h. e. sub nomine fictitio latentem *Thomam Cornelium*, natione Calabrum, arte Medicum, itemque *Raphaelem Magiottum*, descripsisse & pertractâsse, ibidem commeminit.

AD PHÆNOM. V.

Præter hæc Phænomena sphærularùm cavarum, quorum veritatem ipsimet experti sumus plura alia è citatis ante authoribus & experientia propria congessit ante laudatus Fabri, imposterum, si Deus voluerit, à nobis tentanda. Si tamen antevertere nostram industriam fortè placuerit B. Lectori, age præcipua ex istis prolixè commemoratis in compendium redigemus:

1. Igitur, si digito vel alio modo post intrusionem aquæ ac descensum sphærulæ, ejus foramen obstruatur, eductaque in apertum aërem iterum aperiatur, aliquid aquæ per dictum foramen ab aëre intus compresso extruditur.

2. Si Tubus aqua plenus, in cujus summo supernatet sphærula ad leges Phæn. I. parata, supernè claudatur probè, ac deinde calida manus aut aliud calefactivum foriensecus adhibeatur, post aliquod tempus descendit sphærula, Econtrà verò emergit iterum, si aqua vel sponte suâ, vel admoto frigefactivo, refriguerit.

3. Si foramen sphærulæ obstructum fuerit, nihil horum omnium continget; scilicet nec mergetur si supernatat, nec emerget si deorsum sit, quicquid interim de aqua fiat.

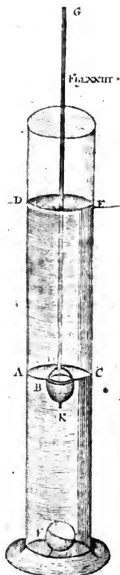
4. Si, supernatante modo sæpius memorato bullâ, nix aut glacies diu admoveatur tubo clauso, tandem etiam descendit ac ima petit; non obstantibus iis quæ num. 2. diximus.

5. Si tubi aqua immisso desuper embolo prematur (sive rectus fuerit, sive recurvus, qualem infrà in Auct. VII. Tentam. Fig. XCI. delineabimus) vel immittatur validus flatus, vel uter superiori tubi orificio allegatus leviter comprimatur, etiam descendit librata decenter sphærula.

6. Contrà si adducatur embolus aut exugatur aër, rursum emerget.

7. Imò valido ictu si percutiatur vas, in quo pendet ad descensum promtissima bulla, ima statim petet.

Hæc & similia plura, de sphærulis præsertim duabus ita paratis ut alterâ descendente ascendat altera, aut de pluribus successivè descendentibus &c. habet l. c. Fabri, rationes etiam singulorum superaddens, quas ex nostris quoque Conclusionibus, rectè perceptis, facilè deducet industrius Lector. Denique hoc



hoc loco non incommodè quoque commemorarentur ejusdem Fabri Observationes circa pilulas cereas innatantes & emergentes, quas prolixè recenset Digress. II. sub fin. Lib. II. Tract. V. Sed reservabimus eas in alium diem experientiâ propriâ confirmandas & fortassis etiam adaugendas.

AD CONCLUS. II.

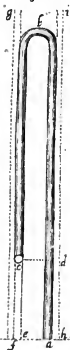
Causa quam hic damus, ac dederunt alibi alii, tam evidens est ut valdè difficile eveniat Henrico Moro Principii sui Hylarchici vires hîc interponere, quando p. 175. & 176. sui Enchiridii sic de his rebus philosophatur: *Aqua AC* (Vid. *Fig.* nostram *XXIII*, quam verbis Mori hîc accommodamus) *ante superinfusum oleum procul dubio premit aërem in bulla tanquam in loco indebito* (*in aqua sc. elemento*) *existentem, sed pressione debili & vincibili & qua, ut aërē expellere non potest ex elemento heterogeneo, ita nec in spatium angustius comprimere. Postquam verò ex superinfuso oleo D E A C totius congeriei olei & aquæ multò fortior sit actio sive pressio quam singulorum separatim, juxta legem tertiam* (secundùm quem Hylarchicum principium majorem corporis molem etiam fortiùs urget ac premit versus aliquam partem quàm minorem) *in angustius tandem spatium comprimitur aër in bulla, majoremq; aquæ copiam ipsa bulla imbibit, unde facta ponderosior, quàm moles aquæ illi magnitudine æqualis, ad fundum decidit juxta Legem primam* (qua tenetur Hylarchicum principium unumquodque corpus pro particularum soliditate aut ponderositate propiùs aut remotiùs à centro terræ collocare.) *Nec fortis hæc pressio in aërem bulla inclusum arguit ullam singularum in se invicem particularum pressuram, non magis quam in fundum Tubi F; sed juncta omnium pressura modo suprà explicato in aërem derivatur.*

Quid enim, amabo, opus est fictitio illo principio, si aqua premit aërem? si copiosior aut affusi olei pondere adjuta plus premit, ut in angustiorem lo-

 cum

cum redactus aliquid aquæ in bullæ cavitatem admittat? si denique admissa aqua bullam ponderosiorem reddit & consequenter deprimit? Sed hæc omnia fortè non posset aqua, nisi ab illo Principio mota, pulsa, decentiq; loco collocata, aut si posset, non sine pressura partium inferiorum à superioribus id posset, quæ pressura tamen est à Moro demonstrata impossibilis? Verùm enim verò, sicut hujus posterioris suppositi falsitatem superiùs in Auct. IV. Tentam. abundè demonstravimus & consequenter Principii Hylarchici necessitatem, eodem illo supposito solo nixam explosimus; ita hoc loco non incongruè quis monuerit, Hylarchicum Mori principium inconsultiùs uti, ad aërem ex indebito loco, aquæ scilicet elemento, pellendum, aquâ oleoq; ipsum fortiùs comprimente & circumvallante; siquidem quò magis urgetur ab incumbentibus illis, tantò arctiùs intra locum illum indebitum concluditur, tantoq; difficiliùs ipsum relinquit: imò, quod eventus docet, dum id agit Hylarchicum principium ut ex indebito loco, quem occupat proximè sub aquæ summitate A B C, removeat aërem & altiori supra aquam restituat, ipsum ad fundum potiùs deprimit, locoque adhuc profundiore ac minùs debito collocat; id quod amplissimâ ejus ac totius naturæ gubernatrice providentiâ omnino indignùm est.

Fig. XXV.



AD PHÆNOM. VIII. ET CONCLUS. VI. AC VII.

Hîc illud primò mirum alicui videri queat, cur cylindrus aëris *ec*, quippe levior, ab incumbente cylindro aqueo *cb* tanquam graviore non cogatur ad ascensum, & aqua contrà in ejus locum descendat; quemadmodum e. g. Tentam. III. Phænom. II. vidimus, mercurium ex angusto tubulo delapsum subjectam aquam, tanquam leviorem, in locum à se derelictum sustollere, & ut aliàs aqua corpora quoque crassiora ac solidiora, sed minùs ponderosa, v. g. lignum, elevare & permutatis locis ad superiora expellere solet. Verum hujus rei causa non una est. Primùm angustia tubuli obstat, quo minus aër & aqua sibi mutuò cedere commodè possint, prout quidem fieri solet in tubis amplioribus, uti Tentam. IX. circa structuram Thermoscopii primi generis observavimus. Deinde verò, cùm argentum vivum tamen è tubilis multò angustioribus prorumpat aëremque vel aquam, angustiâ necquicquam impediente, in suum locum ascendere faciat, multum etiam in ponderositate liquoris, quem continet inversus tubulus, esse positum oportet; quòd scilicet argentum vivum magno suo pondere nimis urgeat obnitentem sibi aërem vel aquam; adeò ut pressus hîc vehemen-

vehementiùs juxta vitrei latera surrepere lapsumque Mercurii promovere cogatur; cùm aqua sub tantilla altitudine parum ponderis habeat & ab aëre, quem leniter urget, facilè sustineatur: id quod in magna aquæ altitudine non fieri, experimento tubi 36. pedes alti, quod VII. nostrum Tentamen exhibuit, abundè constat; siquidem, etsi ejus imum epistomium non pateret majore apertura quàm tubuli nostri Baroscopii aut Siphonis recurvi de quo inpræsens nobis sermo est; aqua tamen post lapsum ordinarium non constitit nisi merso sub aquas epistomio, remotis verò istis & nudato hoc, impetuosè prosiliit. Denique tertiò nonnihil ad hunc effectum conferre videtur major aëris non-conformitas & incongruitas ad vitrum quàm aquæ ad idem vitrum, de qua infrà in Auctario VIII. Tentam. ad I. hujus Conclusionem prolixiùs agemus.

Id quoque non est difficile ex hactenus dictis inferre, si tubi recurvi seu Siphonis reflexi crura fuerint æqualia & satis angusta, e. g. si part *ad* è Siphone nostro *abc* Fig. XXV. resecta concipiatur, & repleta priùs ad summum aquâ, subito invertatur, neutrum crus aquæ quidquam effusurum, sed idem phænomenon hîc geminatum conspectum iri, quod aliàs in simplo tubulo supernè clauso conspeximus: recurvus enim tubulus *cbd* reipsâ duos simplos *cb*, ac *bd* supernè clausos exhibet, cujus utriusque è suffuso inferiùs aëre & vicinis columnis aëris altissimis ex ea causa sustentatur, quam in Conclus. III. Tentam. III. dedimus. Neque rei huic mutationis quidquam inducit, quòd aëris cylindrus qui partem aquæ *cb* sublevat vim suam in alteram cum hac continuam *bd* quoque extendat, & sic alteram aëris columnam quæ orificium *d* munit superare posse videatur. Hæc ipsa namque columna, quia ejusdem altitudinis est cum illa priore, tantundem quoque virium habet non solùm in partem aquæ *db* sibi perpendiculariter imminentem, sed etiam in alteram *bc* priori cohærentem; ita ut, compensatis utrinque mutuâ resistentiâ viribus, effectus alius consequi non possit, quàm si alterutra aëris columna alterutrum aquæ cylindrum omni extraneâ ope destitutum ac solum sustentaret.

AUCTARIUM VI. TANTAMINIS.
AD CONSECTARIUM I.

Si quis hîc regerat, in hoc casu non solùm difficillimè sed vix ac ne vix quidem attrahi posse aut loco moveri Siphonis recti pistillum debere, stante nostrâ hypothesi, secundum quam ingens pondus habeat superincumbens aëris cylindrus; atque adeò vice versâ, cùm emoveri tamen illud valeat, haut immeritò fortè dubitari annon aliunde quàm ab aëris incumbentis elaterio ac pondere difficultas illa dependeat; respondentum est 1. Non facilè tam aptè quadrare ex omni parte pistillum suæ antliæ, quin aëris tantillum per utrinsq;

 commis-

commissuram inter adtrahendum surrepat ac emotionem pistilli aliquantillò reddat faciliorem. 2. Siphonum vulgarium internam cavitatem vix superare diametro suo duos digitos. Ita ut pistillo superincumbens aëris cylindrus duorum digitorum habeat spissitudinem. Talis autem aëris cylindrus æquiponderat, Baroscopio teste, cylindro argenti vivi duos pariter in Diametro digitos & altitudinem 27. digitorum habens. Quod si igitur singulos hujus cylindri digitos duas pendere libras supponamus, tota hydrargyri moles, & sic aëris cylindrus æquiponderans, 54. librarum pondus obtinebit, mediocrium virium homini adhuc superabile. 3. Pro confirmatione nostræ hypotheseos multùm facere, quòd hæc difficultas attrahendi pistilli crescat pro incremento amplitudinis antliæ ac pistilli, quia scilicet incumbens aëris cylindrus tunc amplior quoque seu spissior evadit, & consequenter ponderosior: id quod inprimis edocet admirandum illud *Ottonis Guerickii* experimentum, quod Anno 1654. in Comitiis Ratisponensibus instituit, suique operis Lib. III. cap. XXVII. ipsemet descripsit. Ahenum enim cum suo embolo seu pistillo, quibus usus est, Siphonis recti formam luculenter repræsentant, cumque cavitas aheni seu diameter ejus esset ¼ unius ulnæ Magdeburgensis, eademque adeò spissitudo tum emboli tum incumbentis aërei cylindri; tanta hujus vis erat in illo deprimendo, ut plures quàm viginti viri robusti, ad partem circiter dimidiam ipsum vix protraherent, penitus autem extrahere neutiquam valerent.

AD CONSECTARIUM III.

Hoc loco facilè suboriri idem posset dubium, quod ad Conclus. I. Tentaminis III, tertio loco fuit propositum. Nimirum antliæ suctoriæ, quæ vocantur, non tantùm intra puteos supernè patulos aërique externo liberum accessum concedentes eriguntur, sed etiam haut rarò demerguntur in puteos subterraneos, tegmine ligneo primùm & super hoc strato terreo lapideoque penitus coopertos, ut aëri externo omnis sit præclusus aditus. Quomodo igitur dicitur in hac Conclusione III. aquam in antliis ab incumbente externo aëre attolli? Respondendum autem paucissimis è jactis alleg. l. fundamentis: Hoc in casu aërem subterraneum, aquis incumbentem, etsi à superiore cylindro nunc abscissum, sub eodem tamen compressionis & elaterii gradu ibi consistere, ac si à toto superiore sibique imminente aëris cylindro etiamnum comprimeretur, adeoque tantundem ipsum habere virium in sublevandis aquis, quantum haberet discooperto putei orificio; ut taceam, haut facilè ita exactè contegi puteos istos, (saltem ea cura nec id propositum est opificum & manuariorum) ut nuspiam aëri, nequidem circa antliæ ambitum, ubi facilè dehiscit terra, ullus pateat forinsecus accessus.

AD CONSECTARIUM V.

Mira hæc, scio, & absurda primo auditu videntur, cùm á prima pueritia usque

usque aërem respirando attrahi fugive audiverimus & sic, non aliter, loqui edoctissimus. Enim verò, si quis, opinione istâ præ conceptâ paulisper sepositâ, in rem ipsam curatiùs inspexerit, nullò negotio intelliget, omnia requisita, quæ in trahendo corpore concurrunt, hîc penitus exulare. Nam 1. inter trahens & trahendum corpus firmus intercedere debet nexus, ob quem, progresso trahente, sequi corpus trahendum cogatur: cùm verò hoc loco trahendus sit aër, & trahens vel pulmo, vel guttur vel oris quidam musculi, aut quodcunque tandem quis assignaverit corporis instrumentum, nulla certè comparet illum inter & hæc cohæsio, nulla colligatio. 2. Non tantùm trahendum corpus trahenti, sed & partes trahendi sibi invicem esse connexæ debent, si trahi ipsum & loco moveri velit: Frustrà namque jungeret aliquis boves temoni hujusque jugo si jugum temoni ac temo currui &c. non essent firmiter connexa. Quis autem amabo, nexus est inter partes aëris cujusvis plumulæ levissimæ lapsu imò pili unius motu facilè divisibilis? Quæ cohærentia particularum aquearum aliorumve liquorum, ob quam prehensâ unâ reliquæ vi tractionis cujusdam sequantur; cùm videamus è stillicidiis vix unam alteramque guttulam hærere posse, quin è vestigio proprio pondere disrùpta dilabatur? 3. Id quod trahit vel totum vel ex parte saltem mutet locum & antecedat aliquousq; necessum est, si connexum ipsi trahendum corpus insequi debeat: quod in pulmonibus, quibus attractio hæc principaliter esset adscribenda, locum iterum non habet; utpote qui magis assurgunt versus os & fauces dum inspiramus, ac recedunt magis subsiduntque dum exspiramus. Itaque non magis videmur dici posse aërem respirando attrahere, quàm sitibunda & hiulca terra pluvias, in apertos hiatus connato suo pondere descendentes & vacuos humore poros adimplentes. Atq;, ut eam quoque conjecturam meam quæ etiamnum arridet, in medium afferam, ea fortasse causa est cur infantes eo ipso momento quo primùm hanc lucem adspiciunt subitâ vociferatione pleriquc omnes nativitatem suam quasi annuncient, quòd ab irrumpentis in eorum fauces ac pulmones externi aëris, impulsu tam valido ac inconsueto, re adeò insolitâ, inopinatò correpti in subitos clamores erumpant, ipso præsertim aëre inter exspirandum primùm reflexo arteriam asperam & fauces irritante ac sollicitante.

AD CONSECTARIUM VI. & VII.

Circa Tabaci Suctionem si quis plura huc facientia velit legere, videat *Georgii Sinclari* Artis Magnæ & Novæ Grav. & Lev. Lib. III. Dial. I. ferè totum. De lactis autem suctione vulgò sic dicta, hæc adnotare non erit inutile: Primò si maximè exceptum jam ore lac, linguâ & musculis retròductis ac retractis, faucibus admoveri & sic attrahi videri posset (etsi hîc etiam expressio veriùs aliqua lactis in fauces, à coeuntibus illis, quorum ambitu clauditur, instrumentis facta, quàm propriè dicta Attractio, interveniat (è mammis tamen nutricis

Fig. XC.



tricis in os lactentis pusionis ipsum attrahi quâ ratione dici queat, non apparere, ob defectum nexûs necessarii inter os primùm & linguam sugentis, lactisque in spongiosa mammarum substantia adhuc delitescentis, deinde inter ipsas lactis guttulas ac partes se invicem insequentes, & cœteras causas paulò antè circa respirationem animalium commemoratas. Et sanè res hæc non aliunde meliùs & clariùs videtur posse demonstrari, quàm per fistulas illas vitreas, quibus abundans in mammis lacexhaurire solent fœmellæ lactentis infantuli ope destitutæ. Habent illæ fistulæ eam formam eumque applicandi modum quem adjecta Figura XC. effigiat: Inferiore scilicet orificio, qua parte in ampliorem quandam ampullam desinunt, papillas tegunt ac recipiunt, sicque satis arctè mammis applicatæ, ut ambientem aërem ab ingressu arceant, sinuoso & arcuato ductu ad os ascendunt. Hoc igitur superiori, recurvi tubuli aperturæ admoto & conatu sugendi iteratis vicibus succedente, lac etiam è mammis guttatim sequitur in lagenæ cavum destillans. Quis verò hîc, si maximè aërem fistulæ exsugi trahique sibi persuasisset, credere insuper ac demonstrare ullâ ratione posset, lac in mammis eo nexu cohærere cum externo aëre, ut hoc attracto ipsum sequi cogeretur atque ita vi propriè dictæ tractionis succederet? Clarissima certè est hujus Phænomeni ratio secundùm nostram hypothesin: Dum enim in conatu sugendi pulmonum & abdominis cavitas laxatur, aër intra fistulam contentus, liberiusque se expandendi nisu perpetuo quaquaversum evagari allaborans, non potest non maximam partem in hiantes evacuatasq; fauces prono lapsu descendere, residuâ si qua est, ejus parte in lagenâ insimul ampliùs se expandente, atque adeò multum de suo elaterio remittente. Hinc inæqualiter præmitur mammillæ hemisphærium: parum vel nihil circa polum, validè ac vi solita in ambitu suæ Galaxiæ; quo casu non est minus impossibile liquorem nutricium per apertos papillæ poros non exprimi in admotam lagenulam, quàm aërem inflatæ vesicæ per angustias perforati colli non exspirare, dum ambitus & venter ipsius utraque manu valdè comprimitur.

AD CONSECTARIUM IX.

Illud non omittendum hîc videbatur, quòd, etiamsi sanguinem ex venis in

in derelictum ab aëre locum intra cucurbitulam, ab aëre ambiente exprimi statuamus (qua de re fusiùs loquens videri potest Sincl. Lib. III. Dial. II. p. m. 290. & seqq.) vix tamen possimus negare, quod attinet cutim & carnes unà cucurbitulam subingredientes, quin aliquid saltem veræ & propriè dictæ tractionis interveniat. Quamvis enim caro cutisque ipsi cucurbitulæ subjecta ab exundante sanguine veriùs propelli ac intrudi dicatur, in partibus tamen vicinis non sensus tantum adtractionem quandam earum ad cucurbitulam tanquam ad centrum observat, sed ratio quoque negandi, quâ superiùs eramus usi, nunc cessat, siquidem carnis incarceratus tuberculus cum vicinis istis partibus continuus, quò altiùs assurgit, eò secum longiùs eas abducit. Interim primariam phænomeni causam à comprimentis aëris elaterio arcessendam esse, non aliunde clariùs & evidentiùs cognosci posset, quàm si id experimentum ipso facto ac cum debita industria institueretur, quod sæpe laudatus Dn. Paschalius, nescio an ipsemet unquam ceperit, (id enim disertè non dicit) in parvulo Tractatulo *De l' equilibre des Liqueurs* c. VI. saltem tanquam certum ac indubitatum proponit, his verbis: *Ex eadem causa est, quòd, si quis homo extremitatem alicujus tubi vitrei viginti pedes longi* (posset autem res etiam breviore tubo tentari) *superimponat femori, seq. hoc rerum statu in cupam aliquam aquâ plenam demittat, ita ut superius tubi apertum quoq; orificium extra aquam promineat; ejus caro non sine dolore intumescat ea parte quam inferius tubi orificium attingit, quasi ipsa per ventosam* (cucurbitulam scarificatoriam) *sucta & attracta esset; ideò quòd aqua pondus ejus corpus undiq; comprimens, eâ parte exceptâ qua subest orificio tubi, quamq; aqua, per tubum intrare non valens, attingere non potest, carnem ex iis locis ubi pressuram patitur in eum locum quo nulla est, propellit. Et quò altior fuerit aqua, eò major est illa intumescentia: Et sublatâ aquâ cessat tumor; imò tunc etiam subsidit, si aqua desuper per tubum admittatur. Nam aqua pondere eam partem jam non minus quàm cæteras afficiente, non potest illa plus inflari quàm cætera.* Hoc enim casu nec metus vacui prætendi posset, cùm tubus supernè apertus & aëre plenus sit, nec ulla alia pateret elabendi via. causa tam obviâ & evidenti, quâ positâ effectus ponitur & cujus viribus auctis effectûs augetur, deficientibus imminuitur, quâ denique totâ sublatâ omnis effectus tollitur, ubique obversante.

AUCTARIUM VII. TENTAMINIS.
AD INSCRIPTIONEM.

Cœperunt ante nos hoc experimentum *Valerius Magnus* Warsaviæ in Polonia, *Paschalius* Rhotomagi in Gallia, *Gaspar Bertus* Romæ in Italia, prout singulorum historias prolixè legere licet apud P. Schottum Techn. Cur.

onis est cùm columna aëris elastica actoginta libras sustineat. Unde manifestum est, quod singularis illa quasi area particularum aëris inter laminam & marmor, solidam aëris columnam, & singulæ particulæ in area singulas particularum in columna series, suis quasi solius viribus contranitendo, superant. Quo tamen nihil fingi potest à veritate alienius.

Sed ignoscet mihi Vir Clarissimus, si dixero ipsum hypothesin de pondere & elastica virtute aëris non satis percepisse, & quædam suæ argumentationis jecisse fundamenta lubrica valdè imò à veritate planè aliena. Fatemur 1. Majorem vim semper vincere minorem; sed quòd 2. ea vis semper major sit, cujus moles est major, id verò concedere nunquam possumus, experientiâ ex omnibus angulis reclamante; siquidem e.g. ponderis plumbei unius libræ ex alto delapsi major vis est & major impetus, quàm alius mole decupli, ex altitudine parvula irruentia. Si quis dicat, axioma loqui cum conditione si singulàrum particùlarum agitatio utrinque sit æqualis; tunc id ad rem præsentem parùm faciet, ubi falsò supponitur vim particulatum aërearum singularum in quavis aëris parte æqualem esse, prout paulò post patebit. 3. Præter mentem & opinionem eorum penitus est, qui vim aëris elasticam profitentur, eam aëris partem quæ inter laminam ligneam & marmor se insinuat, considerare tanquam aream singularem aut ut superficiem à reliqua mole corporis quasi præfectam, quam & ipsi & cordatus quivis cùm reliqua mole atmosphæræ si non continuam ita tamen cohærentem concipiunt, ut omnem cylindri cohærentis impetum in se quoque necessariò recipiat. Quapropter, 5. si prima venti frons aut superficies tanta violentiâ impetit objecta sibi corpora, quia à succedentium particularum agmine validissimè propulsatur, ut ipse Morus fatetur; si singularis granulorum pulveris pyrii accensorum area superimpositum corpus, quod ipsa sola immediatè tangit, cùm impetu rejicit, quia scilicet similium accensorum granulorum cumulus subsequitur; si denique homo unus alios quinque, singulos sibi viribus æquales, contranitendo superare potest, tum cùm ipse à sex aliis pari cum cœteris robore contrà protruditur; non est à veritate ullo modo alienum, aëris tenuem aream quæ superiorem laminæ ligneæ, marmori adplicatæ, faciem urget, sed ab altissimo, quîcum cohæret, cylindro pressam, tantundem valere quantum cylindrus aëris alius extimâ suâ superficie inferiorem laminæ ligneæ basin sustentans; & consequenter, si laminæ ipsius quantulumcunque pondus isti accesserit, hunc superare & laminam in terram deturbare. Non est igitur singularis seu simpla aëris area inter laminam & marmor conclusa tanquam suis solius viribus agens, cum solidâ aëris columna laminam extrinsecus urgente, sed cum hac columna, columna alia æque alta in aream illam sibi cohærentem æqualiter gravitans, conferenda; nec una aëris particula intra marmoris laminæque commissuram incarcerata

cum

cum integra ferie particularum columnæ extus urgentis, fed cum unaquavis hujus ferie, æqualis alterius columnæ feries comparanda: quandoquidem uti facies laminæ inferior non capit aut admittit plures aëris particulas quàm fuperior; ita nulla eft in fuperiore particula, quam non æquè ac quamvis circa inferiorem, aliarum particularum feries æquè longa protrudat ac impellat. Ex quibus ultimis infimul aliquomodo datur intelligere, quid refpondendum fit, fi fortè regerat Morus, quod alibi toties facit, aëris molem feu cylindrum qui pauxillum inter laminam & marmor aërem urget, effe multò minorem quàm alterum qui laminam inferiùs adtollit, & confequenter illum hoc multò debiliorem. Etenim (ut non repetam ea quæ fuprà ad fuppofitum II. prolixè differui) fi omnes & fingulæ aëris particulæ quæ laminæ fuperiorem faciem contingunt ab integra ferie defuper ipfis incumbentium particularum premuntur, æquè ac omnes fingulæque aëris particulæ quæ laminæ bafin inferiùs circumftant, (quis verò hæc neget?) non poffunt non illæ tantundem virium exferere in lamina deprimenda, quantum hæ in adtollenda; quicquid fit de Columnis feu cylindris, quos fluidos effe, non folidos, oportet meminiffe, adeoque non rectà tantùm deorfum fed quaquaverfum atque in omnes partes oblique vim fuæ gravitatis exferere; longè aliter quàm in cylindris folidis, qui non nifi ad perpendiculum totâ fui mole gravitantes, tantò plus urgent, fi fuerint æquè alti; quantò funt majoris molis & fpiffitudinis, ab aliis contiguis, ob ipfam illam rigiditatem quæ vim ponderis ad latera diffundi non patitur, nihil impediti, cùm in fluidis, non poffit cylindrus fpiffior in vicinum alium teneriorem omnem fuam vim effundere, cùm aliis pluribus ipfum ab omni parte urgentibus fimul & femel cogatur obfiftere. Sed de his infrà plura ad Tentam. VII. Phænom. 1. Hoc unicum tantum ad inftar Corolarii hujus IX. Conclufionis adhuc adjiciemus: Fortaffis hanc veram & genuinam caufam effe foliditati ac duritiei in quibusdam corporibus, quòd eorum particulæ plurimis facieculis ita fe invicem contingunt, ut excluſo omni aëre inftar duorum planorum firmiter cohæreant, ac tantò quidem firmiùs quantò fuerint illæ facieculæ majores aut plus politiei vel minus afperitatis habuerint &c.

AUCTARIUM V. TENTAMINIS.
AD PHÆNOM. I.

§.

COgitur autem aqua ftillatim in cavitatem bullæ, fi vel exfugatur aër fucceffivè & poft quamque fuctionem exemplò immergatur aquis ejus collum, prout fuperiùs Tentam. IX. quitum noftrum genus Thermofcopiorum

 paravi-

paravimus; vel incalescat bulla tantisper, tum in frigidam immittatur: sic enim fiet, ut inclusus aër condensetur ac sese contrahens, plus vel minus aquæ exugat; qui modus, aliàs æolipilis implendis adhiberi solitus, præscribitur ab *Hon. Fabri Phys. Tract. II. Lib. V. Append. Cap. II.* quo fusiùs de his bullis seu sphærulis cavis agit, quarum Phænomena *Timæum* quendam *Locrensem* quoque, h. e. sub nomine fictitio latentem *Thomam Cornelium*, natione Calabrum, arte Medicum, itemque *Raphaelem Magiottum*, descripsisse & pertractâsse, ibidem commeminit.

AD PHÆNOM. V.

Præter hæc Phænomena sphærularùm cavarum, quorum veritatem ipsimet experti sumus plura alia è citatis ante authoribus & experientia propria congessit ante laudatus Fabri, imposterum, si Deus voluerit, à nobis tentanda. Si tamen antevertere nostram industriam fortè placuerit B. Lectori, age præcipua ex istis prolixè commemoratis in compendium redigemus:

1. Igitur, si digito vel alio modo post intrusionem aquæ ac descensum sphærulæ, ejus foramen obstruatur, eductaque in apertum aërem iterum aperiatur, aliquid aquæ per dictum foramen ab aëre intus compresso extruditur.

2. Si Tubus aqua plenus, in cujus summo supernatet sphærula ad leges Phæn. I. parata, supernè claudatur probè, ac deinde calida manus aut aliud calefactivum forinsecus adhibeatur, post aliquod tempus descendit sphærula, Econtrà verò emergit iterum, si aqua vel sponte suâ, vel admoto frigefactivo, refriguerit.

3. Si foramen sphærulæ obstructum fuerit, nihil horum omnium continget; scilicet nec mergetur si supernatat, nec emerget si deorsum sit, quicquid interim de aqua fiat.

4. Si, supernatante modo sæpius memorato bullâ, nix aut glacies diu admoveatur tubo clauso, tandem etiam descendit ac ima petit; non obstantibus iis quæ num. 2. diximus.

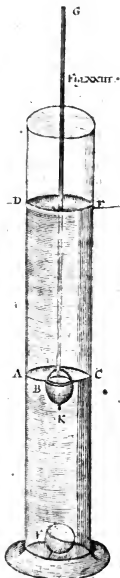
5. Si tubi aqua immissa desuper embolo prematur (sive rectus fuerit, sive recurvus, qualem infrà in Auct. VII. Tentam. Fig. XCI. delineabimus) vel immittatur validus flatus, vel uter superiori tubi orificio allegatus leviter comprimatur, etiam descendit librata decenter sphærula.

6. Contrà si adducatur embolus aut exugatur aër, rursum emerget.

7. Imò valido ictu si percutiatur vas, in quo pendet ad descensum promtissima bulla, ima statim petet.

Hæc & similia plura, de sphærulis præsertim duabus ita paratis ut alterâ descendente ascendat altera, aut de pluribus successivè descendentibus &c. habet l. c. Fabri, rationes etiam singulorum superaddens, quas ex nostris quoque Conclusionibus, rectè perceptis, facilè deducet industrius Lector. Denique hoc

hoc loco non incommodè quoque commemorarentur ejusdem Fabri Observationes circa pilulas cereas innatantes & emergentes, quas prolixè recenset Digress. II. sub fin. Lib. II. Tract. V. Sed reservabimus eas in alium diem experientiâ propriâ confirmandas & fortassis etiam adaugendas.



AD CONCLUS. II.

Causa quam hic damus, ac dederunt alibi alii, tam evidens est ut valdè difficile eveniat Henrico Moro Principii sui Hylarchici vires hîc interponere, quando p. 175. & 176. sui Enchiridii sic de his rebus philosophatur: *Aqua AC* (Vid. *Fig.* nostram *XXIII*, quam verbis Mori hîc accommodamus) *ante superinfusum oleum procul dubio premit aërem in bulla tanquam in loco indebito* (*in aqua sc. elemento*) *existentem, sed pressione debili & vincibili & qua, ut aërē expellere non potest ex elemento heterogeneo, ita nec in spatium angustius comprimere. Postquam verò ex superinfuso oleo D E A C totius congeriei olei & aquæ multò fortior fit actio sive pressio quam singulorum separatim, juxta legem tertiam* (secundùm quem Hylarchicum principium majorem corporis molem etiam fortiùs urget ac premit versus aliquam partem quàm minorem) *in angustius tandem spatium comprimitur aër in bulla, majoremq; aquæ copiam ipsa bulla imbibit, unde facta ponderosior, quàm moles aquæ illi magnitudine æqualis, ad fundum decidit juxta Legem primam* (qua tenetur Hylarchicum principium unum quodque corpus pro particularum soliditate aut ponderositate propiùs aut remotiùs à centro terræ collocare.) *Nec fortis hæc pressio in aërem bulla inclusum arguit ullam singularum in se invicem particularum pressuram, non magis quam in fundum Tubi F; sed juncta omnium pressura modo suprà explicato in aërem derivatur.*

Quid enim, amabo, opus est fictitio illo principio, si aqua premit aërem? si copiosior aut affusi olei pondere adjuta plus premit, ut in angustiorem locum

cum redactus aliquid aquæ in bullæ cavitatem admittat? si denique admissa aqua bullam ponderosiorem reddit & consequenter deprimit? Sed hæc omnia fortè non posset aqua, nisi ab illo Principio mota, pulsa, decentiq; loco collocata, aut si posset, non sine pressura partium inferiorum à superioribus id posset, quæ pressura tamen est à Moro demonstrata impossibilis? Verùm enim verò, sicut hujus posterioris suppositi falsitatem superiùs in Auct. IV. Tentam. abundè demonstravimus & consequenter Principii Hylarchici necessitatem, eodem illo supposito solo nixam explosimus; ita hoc loco non incongruè quis monuerit, Hylarchicum Mori principium inconsultiùs uti, ad aërem ex indebito loco, aquæ scilicet elemento, pellendum, aquâ oleoq; ipsum fortiùs comprimente & circumvallante; siquidem quò magis urgetur ab incumbentibus illis, tantò arctiùs intrà locum illum indebitum concluditur, tantoq; difficiliùs ipsum relinquit: imò, quod eventus docet, dum id agit Hylarchicum principium ut ex indebito loco, quem occupat proximè sub aquæ summitate A B C, removeat aërem & altiori supra aquam restituat, ipsum ad fundum potiùs deprimit, locoque adhuc profundiore ac minùs debito collocat; id quod amplissimâ ejus ac totius naturæ gubernatrice providentiâ omnino indignùm est.

Fig. XXV.



AD PHÆNOM. VIII. ET CONCLUS. VI. AC VII.

Hîc illud primò mirum alicui videri queat, cur cylindrus aëris *ec*, quippe levior, ab incumbente cylindro aqueo *cb* tanquam graviore non cogatur ad ascensum, & aqua contrà in ejus locum descendat; quemadmodum e. g. Tentam. III. Phænom. II. vidimus, mercurium ex angusto tubulo delapsum subjectam aquam, tanquam leviorem, in locum à se derelictum sustollere, & ut aliàs aqua corpora quoque crassiora ac solidiora, sed minùs ponderosa, v. g. lignum, elevare & permutatis locis ad superiora expellere solet. Verum hujus rei causa non una est. Primùm angustia tubuli obstat, quo minus aër & aqua sibi mutuò cedere commodè possint, prout quidem fieri solet in tubis amplioribus, uti Tentam. IX. circa structuram Thermoscopii primi generis observavimus. Deinde verò, cùm argentum vivum tamen è tubilis multò angustioribus prorumpat aëremque vel aquam, angustiâ necquicquam impediente, in suum locum ascendere faciat, multum etiam in ponderositate liquoris, quem continet inversus tubulus, esse positum oportet; quòd scilicet argentum vivum magno suo pondere nimis urgeat obnitentem sibi aërem vel aquam; adeò ut pressus hîc vehemen-

vehementiùs juxta vitrei latera surrepere lapsumque Mercurii promovere cogatur; cùm aqua sub tantilla altitudine parum ponderis habeat & ab aëre, quem leniter urget, facilè sustineatur: id quod in magna aquæ altitudine non fieri, experimento tubi 36. pedes alti, quod VII. nostrum Tentamen exhibuit, abundè constat; siquidem, etsi ejus imum epistomium non pateret majore apertura quàm tubuli nostri Baroscopii aut Siphonis recurvi de quo inpræsens nobis sermo est; aqua tamen post lapsum ordinarium non constitit nisi merso sub aquas epistomio, remotis verò istis & nudato hoc, impetuosè prosiliit. Denique tertiò nonnihil ad hunc effectum conferre videtur major aëris non-conformitas & incongruitas ad vitrum quàm aquæ ad idem vitrum, de qua infrà in Auctario VIII. Tentam. ad I. hujus Conclusionem prolixiùs agemus.

Id quoque non est difficile ex hactenus dictis inferre, si tubi recurvi seu Siphonis reflexi crura fuerint æqualia & satis angusta, e. g. si part *a d* è Siphone nostro *a b c* Fig. XXV. resecta concipiatur, & repleta priùs ad summum aquâ, subito invertatur, neutrum crus aquæ quidquam effusurum, sed idem phænomenon hîc geminatum conspectum iri, quod aliàs in simplo tubulo supernè clauso conspeximus: recurvus enim tubulus *c b d* reipsâ duos simplos *c b*, ac *b d* supernè clausos exhibet, cujus utriusque è suffuso inferiùs aëre & vicinis columnis aëris altissimis ex ea causa sustentatur, quam in Conclus. III. Tentam. III. dedimus. Neque rei huic mutationis quidquam inducit, quòd aëris cylindrus qui partem aquæ *c b* sublevat vim suam in alteram cum hac continuam *b d* quoque extendat, & sic alteram aëris columnam quæ orificium *d* munit superare posse videatur. Hæc ipsa namque columna, quia ejusdem altitudinis est cum illa priore, tantundem quoque virium habet non solùm in partem aquæ *d b* sibi perpendiculariter imminentem, sed etiam in alteram *b c* priori cohærentem; ita ut, compensatis utrinque mutuâ resistentiâ viribus, effectus alius consequi non possit, quàm si alterutra aëris columna alterutrum aquæ cylindrum omni extraneâ ope destitutum ac solum sustentaret.

AUCTARIUM VI. TANTAMINIS.
AD CONSECTARIUM I.

Si quis hîc regerat, in hoc casu non solùm difficillimè sed vix ac ne vix quidem attrahi posse aut loco moveri Siphonis recti pistillum debere, stante nostrâ hypothesi, secundum quam ingens pondus habeat superincumbens aëris cylindrus; atque adeò vice versâ, cùm emoveri tamen illud valeat, haut immeritò fortè dubitari annon aliunde quàm ab aëris incumbentis elaterio ac pondere difficultas illa dependeat; respondendum est 1. Non facilè tam aptè quadrare ex omni parte pistillum suæ antliæ, quin aëris tantillum per utriusq;

 commis-

commissuram inter adtrahendum surrepat ac emotionem pistilli aliquantillò reddat faciliorem. 2. Siphonum vulgarium internam cavitatem vix superare diametro suo duos digitos. Ita ut pistillo superincumbens aëris cylindrus duorum digitorum habeat spissitudinem. Talis autem aëris cylindrus æquiponderat, Baroscopio teste, cylindro argenti vivi duos pariter in Diametro digitos & altitudinem 27. digitorum habens. Quod si igitur singulos hujus cylindri digitos duas pendere libras supponamus, tota hydrargyri moles, & sic aëris cylindrus æquiponderans, 54. librarum pondus obtinebit, mediocrium virium homini adhuc superabile. 3. Pro confirmatione nostræ hypotheseos multùm facere, quòd hæc difficultas attrahendi pistilli crescat pro incremento amplitudinis antliæ ac pistilli, quia scilicet incumbens aëris cylindrus tunc amplior quoque seu spissior evadit, & consequenter ponderosior: id quod inprimis edocet admirandum illud *Ottonis Guerickii* experimentum, quod Anno 1654. in Comitiis Ratisponensibus instituit, suique operis Lib. III. cap. XXVII. ipsemet descripsit. Ahenum enim cum suo embolo seu pistillo, quibus usus est, Siphonis recti formam luculenter repræsentant, cumque cavitas aheni seu diameter ejus esset ¼ unius ulnæ Magdeburgensis, eademque adeò spissitudo tum emboli tum incumbentis aërei cylindri; tanta hujus vis erat in illo deprimendo, ut plures quàm viginti viri robusti, ad partem circiter dimidiam ipsum vix protraherent, penitus autem extrahere neutiquam valerent.

AD CONSECTARIUM III.

Hoc loco facilè suboriri idem posset dubium, quod ad Conclus. I. Tentaminis III, tertio loco fuit propositum. Nimirum antliæ suctoriæ, quæ vocantur, non tantùm intra puteos supernè patulos aërique externo liberum accessum concedentes eriguntur, sed etiam haut rarò demerguntur in puteos subterraneos, tegmine ligneo primùm & super hoc strato terreo lapideoque penitus coopertos, ut aëri externo omnis sit præclusus aditus. Quomodo igitur dicitur in hac Conclusione III. aquam in antliis ab incumbente externo aëre attolli? Respondendum autem paucissimis è jactis alleg. l. fundamentis: Hoc in casu aërem subterraneum, aquis incumbentem, etsi à superiore cylindro nunc abscissum, sub eodem tamen compressionis & elaterii gradu ibi consistere, ac si à toto superiore sibique imminente aëris cylindro etiamnum comprimeretur, adeoque tantundem ipsum habere virium in sublevandis aquis, quantum haberet discooperto putei orificio; ut taceam, haut facilè ita exactè contegi puteos istos, (saltem ea cura nec id propositum est opificum & manuariorum) ut nuspiam aëri, nequidem circa antliæ ambitum, ubi facilè dehiscit terra, ullus pateat forinsecus accessus.

AD CONSECTARIUM V.

Mira hæc, scio, & absurda primo auditu videntur, cùm à prima pueritia usque

usque aërem respirando attrahi fugive audiverimus & sic, non aliter, loqui edocti simus. Enim verò, si quis, opinione istâ præ conceptâ paulisper sepositâ, in rem ipsam curatiùs inspexerit, nullò negotio intelliget, omnia requisita, quæ in trahendo corpore concurrunt, hîc penitus exulare. Nam 1. inter trahens & trahendum corpus firmus intercedere debet nexus, ob quem, progresso trahente, sequi corpus trahendum cogatur: cùm verò hoc loco trahendus sit aër, & trahens vel pulmo, vel guttur vel oris quidam musculi, aut quodcunque tandem quis assignaverit corporis instrumentum, nulla certè comparet illum inter & hæc cohæsio, nulla colligatio. 2. Non tantùm trahendum corpus trahenti, sed & partes trahendi sibi invicem esse connexæ debent, si trahi ipsum & loco moveri velit: Frustrà namque jungeret aliquis boves temoni hujusque jugo si jugum temoni ac temo currui &c. non essent firmiter connexa. Quis autem amabo, nexus est inter partes aëris cujusvis plumulæ levissimæ lapsu imò pili unius motu facilè divisibilis? Quæ cohærentia particularum aquearum aliorumve liquorum, ob quam prehensâ unâ reliquæ vi tractionis cujusdam sequantur; cùm videamus è stillicidiis vix unam alteramque guttulam hærere posse, quin è vestigio proprio pondere disrupta dilabatur? 3. Id quod trahit vel totum vel ex parte saltem mutet locum & antecedat aliquousq; necessum est, si connexum ipsi trahendum corpus insequi debeat: quod in pulmonibus, quibus attractio hæc principaliter esset adscribenda, locum iterum non habet; utpote qui magis assurgunt versus os & fauces dum inspiramus, ac recedunt magis subsiduntque dum exspiramus. Itaque non magis videmur dici posse aërem respirando attrahere, quàm sitibunda & hiulca terra pluvias, in apertos hiatus connato suo pondere descendentes & vacuos humore poros adimplentes. Atq;, ut eam quoque conjecturam meam quæ etiamnum arridet, in medium afferam, ea fortasse causa est cur infantes eo ipso momento quo primùm hanc lucem adspiciunt subitâ vociferatione plerique omnes nativitatem suam quasi annuncient, quòd ab irrumpentis in eorum fauces ac pulmones externi aëris, impulsu tam valido ac inconsueto, re adeò insolitâ, inopinatò correpti in subitos clamores erumpant, ipso præsertim aëre inter exspirandum primùm reflexo arteriam asperam & fauces irritante ac sollicitante.

AD CONSECTARIUM VI. & VII.

Circa Tabaci Suctionem si quis plura huc facientia velit legere, videat *Georgii Sinclari* Artis Magnæ & Novæ Grav. & Lev. Lib. III. Dial. I. ferè totum. De lactis autem suctione vulgò sic dicta, hæc adnotare non erit inutile: Primò si maximè exceptum jam ore lac, linguâ & musculis retròductis ac retractis, faucibus admoveri & sic attrahi videri posset (et si hic etiam expressio veriùs aliqua lactis in fauces, à coeuntibus illis, quorum ambitu clauditur, instrumentis facta, quàm propriè dicta Attractio, interveniat (è mammis tamen nutricis


Fig. XC.

tricis in os lactentis pusionis ipsum attrahi quâ ratione dici queat, non apparere, ob defectum nexûs necessarii inter os primùm & linguam sugentis, lactisque in spongiosa mammarum substantia adhuc delitescentis, deinde inter ipsas lactis guttulas ac partes se invicem insequentes, & cœteras causas paulò antè circa respirationem animalium commemoratas. Et sanè res hæc non aliunde meliùs & clariùs videtur posse demonstrari, quàm per fistulas illas vitreas, quibus abundans in mammis lac exhaurire solent fœmellæ lactentis infantuli ope destitutæ. Habent illæ fistulæ eam formam eumqùe applicandi modum quem adjecta Figura XC. effigiat: Inferiore scilicet orificio, qua parte in ampliorem quandam ampullam desinunt, papillas tegunt ac rceipiunt, sicque satis arctè mammis applicatæ, ut ambientem aërem ab ingressu arceant, sinuoso & arcuato ductu ad os ascendunt. Hoc igitur superiori, recurvi tubuli aperturæ admoto & conatu sugendi iteratis vicibus succedente, lac etiam è mammis guttatim sequitur in lagenæ cavum destillans. Quis verò hîc, si maximè aërem fistulæ exsugi trahique sibi persuasisset, credere insuper ac demonstrare ullâ ratione posset, lac in mammis eo nexu cohærere cum externo aëre, ut hoc attracto ipsum sequi cogeretur atque ita vi propriè dictæ tractionis succederet? Clarissima certè est hujus Phænomeni ratio secundùm nostram hypothesin: Dum enim in conatu sugendi pulmonum & abdominis cavitas laxatur, aër intra fistulam contentus, liberiusque se expandendi nisu perpetuo quaquaversum evagari allaborans, non potest non maximam partem in hiantes evacuatasq; fauces prono lapsu descendere, residuâ si qua est, ejus parte in lagenâ insimul ampliùs se expandente, atque adeò multum de suo elaterio remittente. Hinc inæqualiter præmitur mammillæ hemisphærium: parum vel nihil circa polum, validè ac vi solita in ambitu suæ Galaxiæ; quo casu non est minus impossibile liquorem nutricium per apertos papillæ poros non exprimi in admotam lagenulam, quàm aërem inflatæ vesicæ per angustias perforati colli non exspirare, dum ambitus & venter ipsius utraque manu valdè comprimitur.

AD CONSECTARIUM IX.

Illud non omittendum hîc videbatur, quòd, etiamsi sanguinem ex venis in

in derelictum ab aëre locum intra cucurbitulam, ab aëre ambiente exprimi statuamus (qua de re fusiùs loquens videri potest Sincl. Lib. III. Dial. II. p. m. 290. & seqq.) vix tamen possimus negare, quod attinet cutim & carnes unà cucurbitulam subingredientes, quin aliquid saltem veræ & propriè dictæ tractionis interveniat. Quamvis enim caro cutisque ipsi cucurbitulæ subjecta ab exundante sanguine veriùs propelli ac intrudi dicatur, in partibus tamen vicinis non sensus tantum adtractionem quandam earum ad cucurbitulam tanquam ad centrum observat, sed ratio quoque negandi, quâ superiùs eramus usi, nunc cessat, siquidem carnis incarceratus tuberculus cum vicinis istis partibus continuus, quò altiùs assurgit, eò secum longiùs eas abducit. Interim primariam phænomeni causam à comprimentis aëris elaterio arcessendam esse, non aliunde clariùs & evidentiùs cognosci posset, quàm si id experimentum ipso facto ac cum debita industria institueretur, quod sæpe laudatus Dn. Paschalius, nescio an ipsemet unquam ceperit, (id enim disertè non dicit) in parvulo Tractatulo *De l'equilibre des Liqueurs* c. VI. saltem tanquam certum ac indubitatum proponit, his verbis: *Ex eadem causa est, quòd, si quis homo extremitatem alicujus tubi vitrei viginti pedes longi* (posset autem res etiam breviore tubo tentari) *superimponat femori, seq. hoc rerum statu in cupam aliquam aquâ plenam demittat, ita ut superius tubi apertum quoq. orificium extra aquam promineat; ejus caro non sine dolore intumescat ea parte quam inferius tubi orificium attingit, quasi ipsa per ventosam* (cucurbitulam scarificatoriam) *sucta & attracta esset; ideò quòd aqua pondus ejus corpus undiq. comprimens, eâ parte exceptâ quæ subest orificio tubi, quamq. aqua, per tubum intrare non valens, attingere non potest, carnem ex iis locis ubi pressuram patitur in eum locum quo nulla est, propellit. Et quò altior fuerit aqua, eò major est illa intumescentia: Et sublatâ aquâ cessat tumor; imò tunc etiam subsidit, si aqua desuper per tubum admittatur. Nam aqua pondere eam partem jam non minùs quàm cæteras afficiente, non potest illa plus inflari quàm cætera.* Hoc enim casu nec metus vacui prætendi posset, cùm tubus supernè apertus & aëre plenus sit, nec ulla alia pateret elabendi via, causa tam obviâ & evidenti, quâ positâ effectûs ponitur & cujus viribus auctis effectûs augetur, deficientibus imminuitur, quâ denique totâ sublatâ omnis effectus tollitur, ubique obversante.

AUCTARIUM VII. TENTAMINIS.

AD INSCRIPTIONEM.

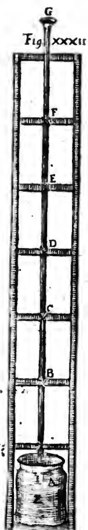
Ceperunt ante nos hoc experimentum *Valerius Magnus* Warsaviæ in Polonia, *Paschalius* Rhotomagi in Gallia, *Gaspar Bertus* Romæ in Italia, prout singulorum historias prolixè legere licet apud P. Schottum Techn. Cur.

 Lib. III.

l. III. c. II. tandemq; post istos ejusdem rei periculum fecisse Magdeburgi *Ottonem Guerikium*, ex ejus opere recens edito judicare licet, cujus III. lib. c. XX. totum experimenti apparatum atque circumstantias omnes ita circumscribit, ut nullum sit dubium, quin id experientiâ propriâ præscribente fecerit. Si quis igitur hæc enarrata pleniùs videre gestiat, allegatos à nobis hîc, aut insuper eos, quos Schottus adducit, scriptores adire poterit. Nobis hîc sufficiat duas notatu dignissimas circumstantias annotâsse, quarum altera in Paschalino altera in Bertiano experimento, occurrit. Paschalio nempe occasionem operosi pariter & sumtuosi conatûs dederunt obstinati quidam Peripatetici, qui, ne vacuum quoddam concedere cogerentur, in parte Baroscopii superiore ab hydrargyro delabente derelicto superesse quosdam spiritûs dicebant ex hydrargyro evaporatos, qui rarefacti partem illam implerent. Paschalius itaque, postquàm è crystallo duci fecisset tubos quadraginta pedum, eosque malo alligari & machinis quibusdam ita librari, ut & attolli & deprimi ad usum requisitum facilè possent, idem nunc cum aqua & vino facturus experimentum, quod antea cum hydrargyro peractum fuerat, de hoc prius cum antagonistis suis conveniebat: Si vera esset ipsorum hypothesis, fore ut vinum humiliùs consisteret quam aqua, quippe quod spirituosius multò, majorem partem tubi, urgente gravitate derelinquendam, faciliùs explere posset. Quod cum isti ambabus manibus essent largiti, oppleti sunt alligati malo tubi, alter vino alter aquâ & postea decenter erecti, factisque faciendis, post lapsum notabilem & liberationes aliquot, uterque liquor tandem constitit; aqua quidem sub altitudine 31 ped. & una nona circiter, vinum autem paulò altiùs puta pedibus 31. & duabus tertiis proximè: & hoc iteratâ vice permutatisque tubis & liquoribus &c. Dn. Bertus autem, ut ostenderet locum ab argento vivo in Baroscopio relictum non esse vacuum, experimentum cum aqua nunc capturus erecto longissimo tubo vitream lagenam superiùs imposuit, intùs ex consilio Kircheri campanulâ quadam cum ferreo malleolo eâ dexteritate suspensâ ut attractus malleolus à magnete exteriùs applicato & mox dimissus campanulæ illideretur; paratisq; omnibus, cûm apertum inferius orificium &, delapsâ ad solitos terminos aquâ, malleolus allectus rursum dimissus esset, percussa ab eo campanula limpidissimum edidit sonum, ab omnibus Experimenti Spectatoribus auditum.

AD PHÆNOM. I. & VI.

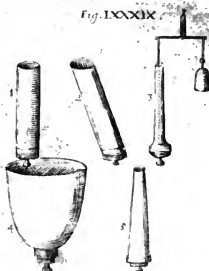
Hoc etiam monere abs re non fuerit, quòd in combinandis illis tubis vitreis, ipsorumque commissuris cerâ & pice contrà aëris externi irruptionem & aquæ ereptionem, satis undique muniendis, majores senserimus difficultatis quàm expectaveramus. Non semel enim, omnem nos diligentiam adhibuisse rati, remq; confectam opinantes, ubi ad primam aut secundam commissuram B vel C (*Vid. Fig. XXXII.*) subsistere aquas nec exitum reperire vidimus, paulò post



poſt triſtibus oculis adſpeximus, affuſâ ulteriùs aquâ & ſuper quartam, quintam &c. commiſſuras jam aſſurgente. inferiores ejus partes ad B vel C prorumpere operamque noſtram ludere. Cui obſervationi ſi jungatur VI. hujus Tentaminis Phænomenon, de impetuoſo aquæ lapſu per apertum inferiùs epiſtomium A, non poſſum videre, quo pacto *Henricus Morus* palmarium ſuum axioma, quo tanquam ariete concluſiones hydroſtaticas recentiorum Philoſophorum pleraſque quaſſare & ſubvertere conatur, ſalvare poſſit. Supponit enim: *Gravia, Fluida non minus quam ſolida, premere quidem ſubjecta ſibi corpora, ſed premere 1. ſecundùm molem magnitudinis ſuæ 2. non niſi tota, junctis omnium partium viribus, una parte interim alteram nil premente & ſupremis in imas vel intermedias nihil gravitantibus.* Dicat igitur, ſi poteſt, cur aquæ partes inferioribus tubi commiſſuris B & C vicinæ exitum non quærunt per inſenſibiles obturamenti rimulas, quamdiu ſuperiores tubi partes ab aqua vacuæ ſunt, erumpunt verò tum cùm altior ſuper ipſas erigitur aquæ noviter effuſæ cylindrus: Dicat ſecundò, cur gracilis aquæ columna quæ tubum ad 30 pedum altitudinem complet, & quanta quanta eſt tres ſextarios vix adæquat, Imum epiſtomium vi multò majori urget quàm ingens plurium amphorarum moles epiſtomium cujusdam dolii aut amplioris labri, prout è fluxu utriusque per epiſtomium reſeratum unusquisque ſanæ mentis judicat. Certè ipſo meridiano ſole clarius eſt in caſu priore aquâ ſub altitudine minori compages B & C circumſtantem nondum valuiſſe tantum ſuo pondere ut proximas rimulis ac fiſſuris inſenſibilibus particulas impingeret aliasq; ſucceſſivé protrudendo exprimeret. Cùm verò novus aquæ cylindrus deſuper accederet, & ſic novum pondus, fortiùs preſſæ & validiùs impactæ, tanquam totidem auneoli In vias anguſtiſſimas adigebantur, easque laxabant ut ſubſequentes tantò faciliùs penetrarent & promtiùs effluerent. Imæ denique, quæ tubi epiſtomium circumdabant, aquæ partes totam molem aut preſſuram potiùs ſuperextantis altiſſimæ columnæ gestantes non poterant non, quâ data porta, ruere & cum impetu ac vehementiâ explodi, Scilicet, ut fontem erroneæ hypotheſeos, quam

Morus fovet iterum detegamus, atque insimul causam, cur fluidorum vis ex altitudine magis quàm ex mole dependeat & æstimanda sit, supponamus cum Ipso: Gravium descensum ac nisum dependere ab impulsu quodam extrinseco ætheris in singulas ipsorum particulas facto & indesinenter continuato. Quemadmodum igitur e. g. lapidi ex alto decidenti, post impulsum ætheris quem primo lapsûs sui momento per omnes suas partes recepit, mox alius & priori æqualis secundo momento sequitur, tertius deinde & quartus &c. superadduntur; additus autem impulsus impulsui, motûs celeritatem subinde auget, ut inde non possint non gravia cum incremento velocitatis atque inde profluentis impetûs perpetuo descendere, & eo quidem tantò majore, quantò sublimiùs factum fuerit descendendi initium, prout quidem experientia ipsa testatur; ita in fluidis non tantùm impulsus particularum ætherearum in singulas liquoris particulas æqualis est si separatim spectentur, sed, quod ipsa ratio dictat, inferior quævis præter impressum sibi immediaté impedum, superioris contiguæ & superincumbentium reliquarum, receptum ab eodem principio, motum participat, adeò ut in eas quæ imum locum occupant omnium superiorum impetus necessariò redundet, & consequenter ipsarum vis tantò major sit, quantò majos altitudo liquoris fuerit. Hinc verò infertur, si fuerint duo vasa cylindracea, alterum unum pedem altum, sed tam amplum ut tres caperet aquæ sextarios, alterum tubo nostro vitreo æquale, h.e. plus quam triginta pedes altum, sed ejus angustiæ ut pariter tribus aquæ sextariis adimpleretur, æquales istas aquæ moles habituras nihilominus in foramina vel epistom ii fundi vim premendi & gravitandi maximè in æqualem, cùm singulæ series particularum aquearum in cylindro altiore singulis epistomii sibi subjectis partibus vi quasi tricies majore incumbant, quam series singulæ cylindri curtioris, æqualis epistomii singulis partibus. Quamvis enim vicinæ partes aquæ, h. e. columnæ seu cylindri collaterales epistomio fundi non directè & perpendiculariter imminentes videantur ex obliquo saltem ipsum magis premere debere quàm si solus is aquæ cylindrus qui perpendiculariter ipsi incumbit, ageret; tamen, cùm pressioni cuivis obliquæ resistat alia æquivalens ex opposito, hæ omnes ita se mutuo tollunt aut compensant ut plus impetus in subjectum epistomium non redundet, quàm qui à solitario cylindro perpendiculari alioquin imprimeretur. Itaque, si secundo duo vasa cylindracea sint ejusdem amplitudinis adeoque fundos habeant æquales, altitudines autem ut antè diversas, altioris fundus triginta rursum vicibus urgetur magis ac premitur, quàm fundus humilioris, quod particulæ aqueæ quæ fundum immediatè tangunt sint utrobique numero æquales, sed alteræ singulæ succumbant seriebus triginta pedes altis, alteræ totidem seriebus, sed non nisi unius pedis altitudine assurgentibus. Si denique *tertiò* fundos quidem æquales habuerint vasa illa,

sed



ſed alterum æquali ubique amplitudine ad pedis unius altitudinem aſcendat, alterum autem à fundo ſtatim in anguſtum admodum tubum acuminetur (veluti Paſchalii tubus Fig. LXXXIX. n. 3. depictus) & ſic ad trigeſimum pedem usque ſubrigatur; hujus poſterioris fundus iterum tricies fortiùs premetur quàm fundus illius. Quamvis enim particulæ aqueæ fundo latiori proximi non habeant ſingulæ perpendiculariter imminentem ſibi aliarum ſeriem, ſingulæ tamen & omnes obliquè paulùm ejusmodi ſeriei ſubſtant adeoq; cùm alius ex adverſo motus obliquus hic non obſtet, æquè validè premuntur ac ſi perpendiculariter ſuum ſingulis onus immineret. Ex his igitur *quartò* concluditur: Si fuerint duo vaſa ejusdem altitudinis & æqualium fundorum, ſed alterum à laxiore fundo in anguſtiorem tubulum deſinat (Vid. n. 3. Fig. LXXXIX.) alterum (ut num 1.) æqualem fundo amplitudinem ubique ſervet, & ſic majorem multò copiam aquæ capiat, utrobique tamen æquales vaſorum fundos onera ſentire debire æqualia & æqualem preſſuram pati: prout quidem hæc omnia Experimento Paſchalii, quod ſuperiùs ad Suppoſitum II. Tentam. IV. allegavimus, apprimè conſentiunt.

Quod ſi tamen aliquis ad iſtud experimentum, cujus eventum ipſimet nondum vidimus, provocare nos non ſinat, aut circa id adhuc hæreat, quomodo pauciores aquearum particularum ſeries anguſtioris tubi, æquè multas ad fundum particulas eâdem vi premere poſſint, quâ premunt totidem alias, laxioris tubi ſeries plures ad perpendiculum imminentes; hoc inſuper attendendum probè puto, quòd alia penitus ſit fluidorum quàm ſolidorum ratio, ita ut horum connexæ & cohærentes partes receptos ab æthere perpendiculares impulsûs non niſi perpendiculariter deorſum centinuare valeant, illorum verò particulæ ſolutæ ac liberæ eosdem quaquaverſum ex ferant atque adeò non deorſũ tantùm ſed lateraliter etiam & in obliquum gravitent; & conſequenter, quò plures v.g. aquearum particularum ſeries unam aliquam mediam circumſtent, tantò magis hujus niſum & preſſuram perpendicularem impediant. Hoc enim obſervato, ſi quis objiciat particulas aquæ in fundo vaſis num. 3, non pre-

mi singulas à singulis seriebus superincumbentibus. ut in vase num. 1. sed, si maximè omnes hîc etiam premantur; id tamen non fieri nisi vi unius v. g. seriei in duas tres aut multò plures divisâ adeoque minore necessariò, quàm ibi, ubi singulæ fundi particulæ vi suæ peculiaris seriei integrâ premuntur; facilè sibimet ipsi respondebit: ibi tamen etiam series singulas à circumstantibus pluribus plus impediri quàm hîc à circumstantibus multò paucioribus. Et ex hoc fonte fluxit procul dubio Responsio illa *Joannis Sinclari*, quam dedit in epistola ad fratrem *Georgium* hujus Dialogis sæpiùs laudatis præfixa, ad objectionem quandam contrà rationes Baroscopii easdem cum nostris Tentam. III. Conclus. I. datis, formatam. *Objicitur*, inquit. *Quod continet in se multas columnas aëris, quarum qualibet supponitur esse gravitate aqualis Mercurio in tubo extanti, magis premit superficiem prædictam quàm Mercurius in tubo extans. Sed ejusmodi est aër Mercurio stagnanti incumbens* (v. g. aëris columna super mercurii stagnantis superficiem C B D in Fig. XV.) plures quam viginti columnas aëris continet, quæ singulæ cylindro mercurii E B spissitudine æquales & sic, vi hypotheseos, æquiponderantes sunt) *Ergo magis premit Mercurii stagnantis superficiem, quàm Mercurius in tubo vitreo extans. Respondetur: Quod continet in se multas columnas aëris &c. obnitentes soli hydrargyro extanti, & non sibi invicem, illud magis premit superficiem Mercurii stagantis: concedo. Quod continet in se multas columnas aëris &c. quæ non minùs sibi mutuò, quam Mercurio extanti obnituntur, illud magis premit superficiem Mercurii stagnantis: nego. Columnæ autem aëris Mercurio stagnanti incumbentis non minùs se mutuò premunt, quàm Mercurium extantem.* Conf. Honor. Fabry Scientiæ Phys. Tract. V. ad Prop. CCXXXV. Digress. 1, num. 4.

AD PHÆN. V. & CONCLUS. IV.

Etiamsi alibi sub majore, alibi sub minore altitudine consistat aqua intra erectos Tubos, prout altiùs aut humiliùs posita fuerint observationis loca, prout item aër gravior est aut minus ponderosus, juxta ea quæ ad Phæn. XIII. ac XIV. Tentam. III. prolixè commemoravimus; hactenus tamen, quod sciam, non est altitudo illa 35. pedem ullibi deprehensa transcendere; ut inde concludere tutò liceat, in his temperatioribus saltem regionibus aquam ab æquiponderante extrinsecus aëre nullibi ad altitudinem 40 ped. elevatum aut sustentatum iri: Minimùm id ex hac Conclusione & Phæn. V. certissimum est, habere illam aquæ altitudinem ubique terrarum certos suos limites & quidem circa quadragenarium pedum occurrentes. Quandoquidem igitur in antliis ad spirantibus sive Suctoriis (vulgò Pumpen dictis) aqua non ex alia causa elevatur, uti Consect. III. Tentam. VI. comprobavimus, quàm quòd externi aëris elaterio pressa intra Tubi cavitatem nihil offendit resistentiæ; obvia nunc est ratio

ratio ejus Phænomeni quod *Galilæus Galilæi* primus notavit, quòd sc. Antliæ aspirantes non valerent aquas elevare altiùs 32 aut 33 pedibus cujusque evidentiâ, veritatis aliquam quasi vim passus, veterem opinionem de Vacui Impossibilitate Naturaque illud penitus abhorrente, quâ tam facilè exsolvere se non poterat, eatenus saltem restringere coactus fuit, ut crederet Naturam abhorrere quidem à vacuo, sed nonnisi ad certum usque terminum, ejusque vires & conatûs, quibus ad evitandum ipsum utatur, finitos esse ac superabiles; magno certè argumento, totam hypothesin de Vacui Metu vel Fuga, adincitas jam redactam ac è vastissima totius mundi amplitudine, quam antè compleverat, ad minutissimum punctulum revocatam esse. Quid enim, amabo, proforet Naturæ, vacuum supra terræ superficiem ad 32 vel etiam 40 pedes (in Torricelliano Tubo autem, aut in antliis non aquam sed hydrargyrum elevantibus, ad 3. pedum altitudinem) evitare posse, in ulterioribus autem aëris mundique partibus id cogi admittere? Palpabilis certè in Hypothesi nostra causa est, cur aër externus aquam sub altitudine millies minore tantum & mercurium nonnisi sub altitudine decies millies minore, quàm est ipsius aëris altitudo, sustentare valeat; quia nimirum aqua millenis, mercurius plusquam decies millenis vicibus aërem pondere superat, si æquales singulorum moles inter se comparentur. Quod equidem quoties mecum perpendo simulque reminiscor, non penitus latuisse Subtilissimum Cartesium Baroscopii seu Tubi Torricelliani Phænomena (prout ex iis quæ ad Phæn. XV. Tentam. III. annotavimus elucescit) toties mirari subit Virum ingeniosissimum non eam potiùs dedisse causam circa Antliarum, effectûs quàm alii, ad primum ferè horum Phænomenorum conspectum, statim viderunt, quàm obscuram illam quæ Part. II. Epist. XXXII. ad R. P. Mersennum ab ipso data est; nisi quod puto, dicendum sit, hæc priùs ad Mersennum scripta fuisse, quàm ista ad Philosophi acutissimi notitiam pervenissent, nec dubium esse quin expoliturus fuisset per novas illas Observationes hypothesin suam, nisi sub ipsis earum nascendarum auspiciis ipsum denasci contigisset; uti quidem patet è literis Dn. Chanuti Christianissimi Regis in Suecia Legati, quas de iis ipsis observationibus adhuc in cunis quasi vagientibus ad Dn. Perier Stockolmio dederat d. 28. Martii 1650. unà mortem Cartesii ipsi denuncians cum hoc elogio quod in gratiam eorum ὡς ἐν παρόδῳ hîc inserere placuit, qui nec immoderatum istum quorundam extollendi supra omnes omnium Seculorum Philosophos Magistri Zelum, nec injuriosas in hominis exteri & ignoti manes aliorum cavillationes approbant: *Peu de jours apres avoir écrit la lettre à laquelle vous m'avez fait l'honneur de me répondre l'onzieme de Mars dernier, nous perdimes Monsieur Descartes d'une maladie pareille à celle que j'avois eu peu de jours au-*

para-

paravant; je soûpire encor en vous l'ecrivant, car sa doctrine & son esprit estoient encore au dessous de sa grandeur, de sa bontè, & de l'innocence de sa vie.

Porrò verò ex hactenus demonstratis abundè patet decantatissimum artificium illud *Heronis* ac *Joh. Baptistæ Portæ*, derivandarum aquarum è lacu quodam v. g. per altissimi montis summitatem in oppositam depressiorem planitiem, (quod nos etiam antehac in Lucubratione de Circulatione Corporum tanquam indubium, ipsorum sc. aut horitate freti, supposuimus) nunquam ab Ipsis in opus deductum, sed mente præproperè conceptum præmaturo etiam & abortivo quasi partu infeliciter in lucem prodiisse. Etsi enim per Siphones parvos res facilè conficiatur, prout ipsi nos Tentam. V. Phæn. VIII. experimento oculari docuimus, & ex perceptis hactenus rationibus haut obscurum sit per colliculi cujusdam acclivia & generatim per editarum rerum quarumcunque summitates infra 30. ped. altitudinem consistentes, aquas elevari memorato artificio posse; attamen, ubi major fuerit notabiliter altitudo, vis aëris externi ab altioris aquæ majore pondere superata cedit, nec eam valet ultra designatos æquilibrii limites protrudere. Non parvam, spero, saltem apud aliquos inibo gratiam, si *Paschalii* elegantissimum super hac re Discursum, fideliter latinè redditum, hic inseruero. Sic autem ille in Conclusione duorum Tractatuum, quorum alterum *l'Equilibre des Liqueurs*, alterum *de la Pesanteur de l'Air* conscripsit: *Est error quidam reverà tam antiquus ut ejus origo nulla appareat; & Heron ipse, unus ex antiquissimis & excellentissimis Autoribus, qui de aquarum elevatione scripserunt, expresse dicit tanquam rem quam in dubium vocare non liceat, posse aquam è fluvio quodam per summa montis alicujus in oppositam vallem derivari, dummodo hæc sit paulò profundior; ope cujusdam Siphonis in summitate exstructi, cujus crura se extendant secundùm laterum longitudinem, alterum in fluvium, alterum in oppositam partem; asseritq; aquam è fluvio supra montem iri elevatum ut in alteram vallem iterum descendat, quamcunq; etiam is altitudinem habuerit. Omnes illi, qui scripserunt de hac materia, rem eandem dixerunt, imò omnes nostri Aquilegæ hodienum asserunt se facturos antlias adspirantes quæ aquas elevent ad sexaginta pedes usq; si quis id voluerit. Neq; tamen hoc inde est, quòd vel Heron vel Autores illi aut artifices, multo minus Philosophi ejus rei specimina longius extenderint, nam si tentassent aquam attrahere tantùm ad 40. pedes, id impossibile sibi fuissent deprehensuri; sed inde tantùm, quòd viderint antlias adspirantes & Siphones sex, decem, duodecim pedum, suo nunquam frustratas effectis, nunquam observarint ascendentis aquæ defectum in omnibus iis speciminibus, quæ quidem ipsis edere contingit; ita ut non cogitaverint esse certum terminum ultrà quem res contrà caderet. Putârunt esse neces-* *sitatem*

ſitatem quandam naturalem cujus ordo non poſſit mutari; atq; ut credebant aquam aſcendere per horrorem quendam vacui invincibilem, ita ſibi perſuaſerunt, eam continuaturam aſcenſum ſuum, ut occeperat, & nunquam ceſſaturam; & ſic argumentando ab eo quod videbant ad id quod non videbant, utrumq; tanquam æqualiter verum, venditârunt. Idq; creditum eſt eâ confidentiâ, ut Philoſophi unum è maximis ſuæ ſcientiæ principiis excuderint, & fundamentum Tractatuum ſuorum de Vacuo: Dictatur idem quotidie in Claſſibus omnibusq; mundi angulis ab omnibus usq; ſeculis quorum ſcripta habentur; omnes homines in univerſum in ea opinione conſtanter fuerunt, nemine unquam contradicente ad hæc usq; tempora. Fortaſſis hoc exemplum aperiet oculos iis qui non audent ullam opinionem vocare in dubium, ſiquidem illa quovis tempore fuit univerſaliter recepta ab omnibus hominibus; poſtquam ſimpliciores quidam artifices fuerunt habiles ad convincendos de errore magnos illos viros, quos vulgo Philoſophos appellant. GALILÆUS enim in ſuis Dialogis declarat ſe didiciſſe ex Aquilegibus Italis, antlias non niſi ad certam altitudinem aquas elevare; id quod poſtmodum ipſemet expertus eſt, aliiq; deinceps in Italia ac demum in Francia cum argento vivo multò commodiùs &c. Scilicet, ſi argentum vivum per Siphonem curvum tribus pedibus notabiliter altiorem ex uno vaſe in alterum transfundi non poſſe deprehenſum fuerit (uti quidem nos etiam rei faciemus periculum cùm major argenti vivi copia ſuppetet) inſimul conſtabit nec aquam per Siphonem curvum triginta tribus aut quatuor pedibus notabiliter altiorem elevatum iri; ob unam eandemque rationem, puta, quòd aëris pondus vel elaterium limitatum ac finitum non habet plus virium, quàm quantum ad aquam ſub altitudine 34. ad ſummum pedum, vel ad hydrargyrum infra totidem circiter digitos, ſuſtentandum poteſt ſufficere.

AD CONSECTARIUM I.

SUpponimus in hoc conſectario proportionem ponderis inter æquales aquæ aërisque moles eſſe eandem propè verum quæ eſt 1. ad 1000; non ignari ab aliis majorem aſſignari, à quibusdam etiam multò minorem. *Riccio lus* certè, ſic referente illuſtri *Boylio* in Experim. Nov. Phyſico-Mech. XXXVI. p. m. 358. iſtam proportionem adminiculo tenuis Veſicæ inveſtigare de induſtria conniſus, pondus aëris ad aquam habere ſe ut unius ad decies mille vel circiter æſtimavit. Et ſubit quidem mihi (ſic pergit allegato loco Boylius) quòd cùm olim, ex nata occaſione, majorem veſicam, Aëre repletam, trutina pendiſſem, eandemque, Aëre penitus extruſo, Aëris quatuordecim grana continuiſſe, comperiſſem, eandem aquâ repletam quatuordecim iſtius Liquoris prope libras capientem inveni: Juxta quam æſtimationem Proportio Aëris ad Aquam pæne fuerit, qualis Grani unius ad libram, hoc eſt,

unius

unius ad 7600 & ultra. E contrà verò *Galilæus* alias, sed neque accuratâ usus viâ, proportionem hanc unius ad quadringenta esse difinivit; è recentioribus *P. Francesco Lana*, rationem 1 ad 640 substituit hâc ratione inventam, quam hîc ipsius verbis, sed ex Italico idiomate in Latinum conversis, describo: *Accepi vas vitreum amplum, cujus collum claviculâ quadam obserari reludique poterat, idq; apertum ad ignem calefeci eousq; ut aër rarefactus inde maximam partem exhalaretur: deinde subitò clausum ita ut nihil aëris introgredi posset ad libram expendi, & hoc facto collum ejus aquis immersi, reliquo vase toto suprà aquam eandem extante, ascenditq; per collum aqua, vasisq; partem majorem adimplevit. Recluso denuo vase, aqua elapsa & pondus & molem dimensus sum, indeq; conclusi, tantundē aëris effluxisse priùs ex vase quantum aqua eodem subintrasset ad implendum spatium ab aëre derelictum. Ponderavi de novo evacuatum aquis vas & probè exsiccatum, reperiq; quod unciam plus penderet nunc aëre plenum, quam anteà cùm esset aëre magnam partem exhaustum: ita ut hic excessus unius unciæ, esset aëris quadam quantitas æqualis mole illi aquæ quæ intraverat antè in ipsius locum: Aqua pendebat 640 uncias; unde concludo quod pondus aëris comparatum cum pondere aquæ sit ut 1 ad 640, h. e. si aqua, quæ vas aliquod replet, 640 ponderat uncias, aër idem vas adimplens unam pendeat unciam.*

Enim verò his omnibus experimentis illud præferimus, quod majori multò curâ, adhibito vase non vitreo sed cupreo, quod majorem ignis vim ferebat, & bilance justissimâ, quartæ Grani partis pondere æquilibrium perditurâ, instituit Ingeniosissimus Boylius, loco suprà allegato prolixiùs descriptum. Aeolipilam nempe cupream sex unciarum quinque Drachmarum, quadraginta octo granorum pondus habentem, quantum liceret calefactam, obdurescente cerâ protinus occlusit, ac defervescentem sensim unà qua cum obturaculo cereo iterum ponderatam, comperit habere uncias 6, Drachmas 6 & grana 39. Mox perforatâ cerâ & admisso externo aëre, æolipilam cum suâ cerâ 6 uncias, 6 drachmas & 50 grana exæquantem deprehendit; inde concludens, cùm Aëolipila, quantum ab igne fieri potuit, Aëre suo liberata undecim granis levior fuisset quàm aëre plena, Aërem in cavitate Aeolipilæ contentum undecim grana aliquantillum excessisse, propter particulas aëris ab igne nondum expulsas. Postmodum autem aquam ejusdem æolipilæ cavitate exceptam invenit pendere uncias 21 ½ h. e. grana 10320, (480 granis unciam unam sive drachmas 20 exæquantibus) & sic aëris pondus ad ejusdem molis aquam esse sicut 11 ad 10320 h. e. ut 1 ad 938 proportione justo majore potiùs (ut ex pluribus circumstantiis judicabat) quam minore, quamquis adeò rotundioribus numeris, 1 ad 1000, exprimere posset, uti nos fecimus, non multùm erraturus; maximè cùm pro diversitate temporis & Climatis etiam minorem adhuc esse posse

Mer-

Merſenni experimento ſimili probabile redditur, qui Pariſiis aquam ad aërem non habere minorem rationem quàm 1300 ad 1 tutò credi jubet.

Jam quod Aëris altitudinem hoc conſectariô definitam attinet, ſciendum eſt 1, uti nos aquæ cylindrum cum cylindro aëris æquiponderante comparantes, ita Boylium & Sinclarum, collatis aëris & argenti viviſpecificâ gravitate, ipſam determinaſſe, à noſtra non ita multùm diverſam, cùm Boylius ipſi aſſignet pedes 35000. Sinclarus 34336. 2. Aſſignatam ab his Authoribus, & à nobis quoque, altitùdinem non obtrudi tanquam certam & exactam, ſed ut eam ſaltem, quâ minor multò admitti vix poſſit; etſi fortâſſe multò major. Supponit enim hæc noſtra illatio eandem Aëris ubique conſiſtentiam ac denſitatem, cùm tamen prope terras ipſum multò denſiorem & craſſiorem eſſe quàm in ſuperioribus regionibus, ſit vero-ſimillimum. Quamobrem, ſi in„ quiras (loquamur cum Boylio noſtro) an ope harum aliarumque obſerva„ tionum ſatisfacere poſſim controverſiis recentiorum Mathematicorum, de „ Aëris ſeu Atmoſphæræ altitudine, definiendo præcisè quàm altè ſit ex por„ recta? Hoc regeram, quòd, tametſi facilè quis oſtendat, multos inſignes & „ percelebres Scriptores in aſſignanda Atmoſphæræ altitudine plurimùm er„ râſſe; haut tamen eadem facilitate, quàm alta reverà ſit, exactè definierit. Conf. Sinclarus Dial. Philoſ. I. Lib. II. p. m. 138. & ſeqq.

AD CONSECTARIUM II. & ſeqq.

Nunc tandem occaſio ſeſe offert, illud dubium removendi, quod omnium primò aëris & aquæ gravitationem aſſerentibus obſervari conſuevit Si tam ingens aëris & aquæ pondus eſt, inquiunt, quî fit quòd homines & animalia cœtera id non ſentiant, & quòd mollia corpora ab incumbente tantâ mole non penitus procudantur? Atque ut de poſteriore priori loco agamus, cùm Sinclarus in Dialogis idipſum circa Butyri libum ſub Dromonis perſona ſimplici propoſuiſſet, fatetur tamen non eſſe hoc butyrinum experimentum ſpernendi roboris adverſus aëris elaterium, imò è ſcriptis Viri cujusdam literati depromtum, qui magni id faciat. Quis eſſet hic Vir literatus facilè quidem conſtare poterat ex epiſtola Joannis Sinclari Dialogis iſtis præfixa, quæ *Henrici Mori* Angli tractatum, Antidotum adverſus Atheiſmum inſcriptum, ejusque Lib. II. cap. 2. allegat. Magni verò ipſum ab Authore ſuo fieri inde conjiciebam, quod idem in Enchiridio Mataphyſico iteratò in Scenam productum reperirem p. m. 141. *Materia hæc mollis & lubrica*, inquit ibi. *Argumentum ſanè ſolidum minimeq́, lubricum ſuppeditabit contra vim Aëris elaſticam. Supponamus igitur Butyri maſſam lanci impoſitam ligneæ ejuſdem diametri cum Embolo ſuctorio (Antliæ putà* Pneumaticæ, quem trium digitorum latum ſuppoſuerat p. 126.) *ipſiq́, lanci latitudine æquatam. Manifeſtum eſt quòd Butyrum hoc premetur ducentarum librarum pondere cùm duo aëris cylindri, unus deſu-*

per, alter ab infra, & aequalis diametri cum Embolo, centenarum librarum pondere singuli butyri massâ ex oppositis partibus premant. Hoc profectò necessariò sequeretur si qua esset in Aëre hujusmodi vis elastica. Sed butyrum non omnino premitur, quemadmodum liquet ex eo quod nullus humor serosus ex illo exprimitur, nec secundùm lineas Horizonti parallelas quoquam expanditur &c. Cùm autem probè sciret ad hæc responsum iri, *quòd vis Aëris elastica, æq. latera premendo butyri atq. ejus basin & summitatem, ab extendendo se secundum Horizontem ipsum cohibeat.* è vestigio regerit, *quòd tamen hoc nihil prohibeat, quò minùs in omnes partes Horizontales exprimatur humor serosus & lacteus, si reverà esset ulla hujusmodi pressura elastica qualis fingitur:* additque tandem *se nihil dicturum de extrusione subtilioris elementi cujus virtute butyrum suam mollitiem retinet, & quo excluso, indurescerèt brevi tempore, & in glebam lapideam vel alicujus metalli massam verteretur.* Enim verò mirari hîc subit Virum adeò scrupulosum non advertisse, quòd concessâ semel æquali ex omni parte pressurâ, istorum nihil omnino metuendum sit. Equidem si partes butyri pingues & oleosæ solæ premerentur, in poros autem interjectos & quæ hos complent, serosas vel lacteas vel etiam subtilioris elementi particulas pressura nulla vel inæqualis esset, non possit non sequi harum posteriorum expressio. Nunc autem cùm ponitur æqualis in omnes partes massæ butyraceæ pressura, certè quantum una series aërearum particularum subjectum sibi oleosum v. g. interstitium introrsum urget & serosi contrà seu lactei liquoris &c. filum aliquod è vicino poro protrudere conatur, tantundem ex adverso series alia æquè alta & valida exprimendo liquori vel æthera resistit; ut sic partes omnes in æquilibrio eodemque ad invicem positu maneant, quo essent futuræ, si nullum inesset aëri pondus vel elaterium.

Deinde veró negat Morus istam pressionis æqualitatem, & exaggeraturus porrò propositam difficultatem, hoc insuper addit, *quòd, tametsi, butyri massa, in disci lignei speciem reducta, cujus margo centum vicibus area sit minor, interq. duas laminas ligneas ejusdem formæ ac latitudinis posita, filis suspenderetur in aëre tanquam in lance, ita ut pressura aëris elastica quà ab infra quà desuper ducentis ferè vicibus excessura sit pressionem in margine butyri, butyrum tamen nihilo arctiùs comprimetur per vim Aëris elasticam; nec aliter hic afficietur quàm antea &c.* Respondet ad hæc *Joannes Sinclarus* in allegata superiùs epistola: In cylindrica butyri superficie seu margine, vi aëris horizontaliter ipsum ambientis, minorem pressuram se concedere, vi aëris aëri illi horizontali perpendiculariter incumbentis, negare: Aërem enim aëri illi incumbentem esse in causa, cur non minus prematur butyrum introrsum, quàm aër orbibus incumbens ipsum premit extrorsum. Verùm cùm ad hæc regerere posset Morus, omnem istum aërem, qui aëri illi horizontali adeoque

butyri

butyri margini incumbit, non posse tamen æquè valere alteri, qui orbibus incumbit, cùm hujus columna majori multò basi innitatur adeoque spissior sit; addemus huic responsioni alteram *Georgii Sinclari*, quæ Lib. III. Dial. III. pag. 318 & seqq. prolixiùs exposita, ad sequentia capita reduci potest. 1. Si butyri libum adinstar globi foret rotundum, tum certè ex omni parte quàm maximè uniformiter pressum, nullo modo tamen compressum iri 2. Si butyri libum ad formam cubi reduceretur, cùm omnes sex facies hoc etiam casu æqualiter premerentur, nullam fore causam cur una pars potius quàm alia exprimeretur. 3. Quod si verò butyri libum haberet figuram ovalem vel semicubicam h. e. eam quam haberet pars utraque alicujus cubi bipartitò divisi; tunc, quia facies essent amplitudine seu latitudine inæquales, futuram omnino fuisse aliquam expressionem aut compressionem, si aëris pondus quod supremæ faciei innititur, rectà deorsum ac ad perpendiculum tantùm premeret, & is qui latera minora premit horizontaliter tantùm urgeret, ab occidente v. g. in orientem &c. h. e. si nihil esset aëris qui obliquè incumberet: Jam verò hujus aëris, qui obliquè singulis angulis & lateribus innititur non minorem esse molem, quàm quæ circuli quadrantem impleret, idque indubiè in causa esse, quod minus aëris pondus, angustioribus faciebus innitens, non cedat duplò majori aëris ponderi, duabus latioribus incumbenti. Verbo hoc videtur velle Sinclarus: Butyrum circumstare sphæram quandam aëris uniformiter ejus partes versus commune quasi punctum urgentis; adeoque cùm singuli hujus sphæræ radii sint virium æqualium, sitque æqualis etiam partium butyri omnium consistentia ac renitentia, non esse causam, cur unus prementis sphæræ radius vim alterius vincat, & sic totius corporis figura mutetur.

Alius tamen adhuc scrupulus urget Virum curiosum, imò non durus aliquis scrupulus sed ipsa butyri mollities ac fluiditas sensum tenerrimum afficit; quam, cùm tam facilè unus & alter digitus valeat comprimere, ab ingenti aëris pondere tamen illæsam persistere sit penitus incredibile. Et cùm videret sibi obvium responsum, id fieri ob vim aëris elasticam manûs pressioni superadditam, cui clariùs, vim prementium digitorum ex unâ parte superadditam vi aëris elasticæ cæteroquin in partes omnes æquali & uniformi; triplici quasi obice viam hac elapsuris præcludere conatur. *Nam vis Aëris elastica*, inquit primò. *in laminarum lignearum areas agentis excessus* (quod summoperè notandum est) *supra eam quâ agit in rotundum butyri marginem, quâm pluribus vicibus major est quam manûs pressio elastica vi aëris* (margini, puta, incumbentis) *superaddita & tamen immanis hic excessus nullum sortiebatur effectum.* Verùm quòd frustrà hîc supponat Morus excessum aliquem pressionis in parte aëris una supra alteram, jam ostensum est. Addit autem *secundò hoc, quod vis aëris elastica æquè ferè impedire potest hanc compressionem, polli-*

cis puta indicisq́ in interjectum butyrum, atq́ eam adjuvare. Nam vis aëris elastica à partibus A (indicem scilicet ab extrà urgentibus) *ut adjuvat indicem C ita obsistit pollici D* (quod facile quivis capit, ut non opus sit Mori figuram hîc repetere.) *Et sic de vi elastica veniente à partibus B* (oppositis ac pollicem circumstantibus) *quæ ut adjuvat Pollicem D, ita obsistit indici C. Vis autem elastica Aëris inter Pollicem D & C indicem, utrinq́ integrè resistit.* Acutè hæc, inquam ego, atque optimè, non aptè tamen ad comprobandum propositum. Nam, si vis elastica aëris æquè impedit ac juvat pollicis indicisq́; conatûs, perinde est ac si nulla esset ex illa parte, adeoque pollex indexque vi suâ sola ac propriâ valent butyri mollem substantiam sine ullo impedimento comprimere. Quod si quis pro ipso regerat, obstare tamen ipsorum conatui ingentem vim aëris partibus inter pollicem ac indicem ex utraque parte mediis; tum ego prorsus eâdem methodo, quâ Morus paulò ante, philosophabor: Quantum dextra aëris columna dextrum butyri marginem urget, tantundem oppositæ sinistræ columnæ resistit, & vice versâ, quantum sinistra margini sinistro incumbit, tantundem renititur columnæ dextræ; vis autem aëris intermedii utrisque integrè resistit. Itaque perinde est, ac idem effectus expectandus, ac si nulla esset ex his quoque partibus pressio: elucetque adeò manifestissima ratio, cur urgente licet undiquaque aëris pondere, nihil tamen comprimatur butyrum, cum parti cuivis aëris prementis opposita alia æquali vi elastica resistat. Verùm si ex una parte accedat vis nova prementium e. g. digitorum, ex cœteris partibus autem nulla; hæc vis accessoria, etsi immanis non sit, tollit tamen æquilibrium illud, & partes aëris reliquas nullo penitus virium augmento adjutas cedere cogit. Pergit autem tertiò Morus, *ac præterea*, inquit, *etiam eo locorum quò vis hæc aëris elastica intelligitur non pertingere, ut in mulctrali aquâ repleto, si indideris butyri massam, butyrum sanè etiam hîc manûs pressioni quoquoversum cedet aquè facile ac in ipso aëre. Quod nullo modo fieret, si manûs pressio in aëre ab ejus vi elastica tam insigniter adjuvaretur. Sed magna profectò cum difficultate, saltem secundum aliquas partes, butyrum in mulctrali digitis comprimeremus.* Enim verò hîc 1. mirari subit, Virum Doctissimum ex hypothesi eorum disputantem, qui Aëri pondus & elaterium tribuunt, ignorare tamen aut non advertisse quòd iidem illi, vim aëris elasticam, subter aquas etiam penetrare statuant, & quidem ex necessitate suæ hypotheseos; siquidem aquarum fluidum corpus incumbentis sibi aëris pressuram validissimam non potest non ad corpora sibi immersa transmittere, eaque non proprio tantùm pondere, sed superaddito sibi alieno & adventitio simul premere. 2. Si maximè non pertingeret aëris elastica virtus ad massam butyri subter aquas in mulctrali positam, ipsius tamen aquæ pondus in adjuvanda digitorum pressione ejus vices suppleret. Quod si verò 3. nec

nec aëris elaterium eò penetrare, nec aquam ipsam in butyrum gravitare Vir doctissimus dixerit, ista quoque, quam urget, difficultas cessabit butyrum in mulctrali digitis comprimendi. Neque enim, quòd falsò supponitur, hæc vis comprimendi digitis primariò pendere dicitur in nostra hypothesi à vi elastica aëris, sed potiùs ab ipsa virtute animalia digitorum. Huic autem si objiciatur ex eadem hypothesi nostra elater incumbentis multò major illa facultate animali; tunc respondetur, quantum hic aëris elater ex partibus cœteris resistit, tantundem ab eodem premente digitos adjuvari, & sic vim digitorum idem posse, quod, nullo aëris elaterio existente, posset. Quòd si igitur, in mulctrali non posse ab aëris vi elastica juvari comprimentes digitos, Morus dixerit; ex adverso, etiam iisdem digitis vim aëris elasticam ex alia parte non posse obicem ponere, respondemus, & sic eâdem quâ ante facilitate compressionem illam digitorum fieri citra ullum impedimentum posse planè perspicimus.

Quamvis autem ex hactenus dictis facilè judicari possit, quid ad alterum, quod superiùs priori loco moveramus, dubium hactenus evoluto simillimum, respondendum sit; id scilicet quod jam pridem *Paschalius* in Tract. Gallico *De l'Equilibre des Liqueurs* cap. VII. integro, *Boylius* in Paradox. Hydrost. Appendice II. *Sinclarus* Dial. Philos. II. Lib. III. aliique jampridem & prolixè responderunt: operæ pretium tamen erit, ea omnia quæ huc faciunt in compendium quoddam redigere & ad novas *Mori* exceptiones respondere. Hic enim Enchirid. Metaph. Part. I. p. m. 140. sequens Argumentum robustissimum appellat & præ quo cœtera leves velitationes videri possint. *Est enim*, inquit, *vis illa aëris elastica* (nixusve expansorius) *major multò quàm quæ ferri potest à rerum natura. Nam si nixus hic elasticus tantam vim haberet ut plus centum pondo plumbum sursum possit propellere, omnis profectò rerum terrestrium compages tantâ violentiâ comprimerentur, ut nulla, nisi quæ admodum firmiter compacta sint, tantæ compressioni resistere possent, quin confringerentur, vel partium collisione ita contererentur, ut brevi tempore perirent. Et ut missas faciam aviculas, limaces, muscas & similia minuscula animalia, quid de nostris ipsorum corporibus, obsecro, fieret quorum latera thoraces & dorsa circumcirca premit vis contrà nitens, quæ non centum sed pro ratione Diametri Emboli* (in Antlia Pneumatica Boyliana intellige) *quæ tres tantùm digitos longa est, bis mille pondo plumbum superat & amplius?* Non poterat autem latere Virum Doctissimum, responsio vulgatissima; id mali scilicet ac periculi metuendum fore, nisi internus pulmonum ac Thoracis aër æquali nisu ac elaterio corporis partes extrorsum dispanderet, quantum externus easdem forinsecus audet comprimere. Hinc ita pergit: *Sed vis elastica aëris interna intra Thoracem contra externi vim enitens facit ut non collidamur*; ac excipit è vestigio: *At ipsa caro Laterum, habetne illa vim aliquam*

quam elasticam aëremq; proprium quo resistat utriusq; tam interni in thorace Aëris quàm externi pressura, quò minùs collidatur conteraturq; tritico faciliùs inter duos molares lapides? Ut taceam de Pulmonibus, quos & internus & externus simul Aër comprimit: Quis Typhaeus tantum pondus amoliri poterit, libereq; spirare? Quidni verò habeat, inquam ego, etiam caro talem aërem cujus adminiculo & externi & interni aëris pressuræ citra damnum ferendæ par sit, eum nempe qui ex obliquo tum foris tum intus eam tantundem erigit quantum isti recto impulsu eandem conantur contundere? Habent certè pleraque corporis membra atque ipsa animalium tota corpora rotunditatem aliquam in suo ambitu ita ut e. g. lacertus in humano brachio, quamvis desuper & ab imo ponderosissimo aëre onustus, non possit tamen comprimi aut procudi, renitente tantundem æquali aëris ejusdem elaterio è dextra sinistraq; & cœteris intermediis partibus. Si quis ex mente Mori regerat, ita saltem carnes lacerti undiquaque tam validè pressas in substantiam quasi lapideam condensari & coarctari debere, cùm saltem intra se non habeant aërem isti pressuræ circulari resistere valentem; ex adverso iterum repono: habere tamen ipsas intra poros suos præter interfusos & liquores & spiritus animales etiam auram illam æthercam quæ omnis aërei elaterii causa est, quæq; adeo, uti aërem illâ vi elasticâ & compressivâ imbuit; ita & carnes aliaque in suâ laxitate contrà externam illam vim potenter conservat; id quod semel rectè ponderatum & iis quæ superiùs diximus & quæ porrò dicenda erunt lucem aliquam affundet. Cur verò (sic instet fortean aliquis) non extruditur illa subtilior aëre materia, quæcunque tandem fuerit? Respondeo, præter ea quæ sub initium hujus discursûs dicta sunt, Ipsum externum aërem obstare potiùs quò minus vel sponte exhalatura exire possit, quàm ut ipsam violenter expelleret. Id quod equidem clarissimè intelliget qui curatiùs elaterii aërei fontes ac principia respexerit, quæ non ita pridem Disputatione peculiari *de Compressorum ac Tensorum Spontanea restitutione seu Virtute elastica*, prolixè deduximus, Scilicet aëris fluxa & spirabilis conditio fundatur super interfluentem ejus particulas crassiusculas materiam quandam subtiliorem & valdè agitatam, cujus motus & agitatio ad particularum singularum molem & gravitatem eam habet proportionem, ut illas ab invicem notabiliter disjungat atque intrà se instar sparsarum plumularum quasi natantes sustentet. Verùm cùm inferiores aëreæ sphæræ partes non solùm suâ propriâ gravitate agitationi isti obnitantur sed & incumbentium superiorum pondere pressæ necessariò propiùs coeant, fit inde, ut aliqua pars ætheris ex interstitiis aërearum particularum extrusa, atque interim tamen in pristinam amplitudinem se diffundere perpetuò annitens, tum quidem voti quasi compos fiat, ubi impedimentum illud remotum vel ex toto vel ex parte fuerit (prout in vesica supra montis editioris fastigium,

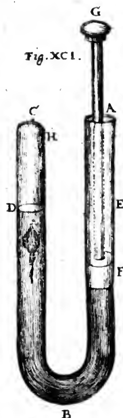
vel

vel in recipiente exhausto &c. seipsam sponte dispandente vidimus) quamdiu autem impedimentum hoc & interstidiorum coarctatio valitior obstiterit, ne admittatur quidem sponte subintratura & relictura corporum aliorum poros, maximè cùm aërem in locum derelinquendum vi circulationis adigere non potest; tantum abest ut violenter ab incumbente aëre extrudatur & exprimatur.

Audiendum verò nunc aliud quoque Mori argumentum est, vulgare quidem id ac tritum, nec non ab Autoribus, quos suprà citavimus Celeberrimis dudum examinatum, ab ipso tamen paulò interpolatius in Enchir. Metaph. p. 159. iterum expositum & contrà memoratorum Authorum exceptiones munitum, *Videtur*, inquit, *res non solùm incredibilis sed & planè impossibilis, ut mille, putà, pondò aquæ actu gravitantis incumbant Urinatoris corpori, parq; vis aut forsan major ab infra ipsum sursum urgeat, juxta præsentem Hypothesin, nec tamen hic tantam sentiat pressuram. Nihilo enim sustentatur columna aquæ quæ Urinatoris corpori incumbit, sed soluta est & sine omni impedimento pro suo pondere premit subjectum corpus mille, putà, pondo pressurâ. Hæc desuper ipsum urget, totidemq; , ut fit, ipsum urgent ab infrà, idq; æquè libero impetu. Certè impossibile est, quin tantæ pressionis vi, si reverà fieret, omnia illius ossa colliderentur, omneq; quod tenue est & subtile, ut animales Spiritûs, materia subtilissima, & id genus reliqua è toto corpore exprimerentur, nec quidquam fere præterquam quod crassum est relinqueretur in corpore. Nec sanè quidquam prodest illud subterfugium quòd corpus Urinatoris undiq; æqualiter premitur, quodq; ex eo fit quòd nec corpus illius læditur, nec ipse ullum dolorem sentit. Nam tametsi hæc pressio æqualis sit, nihil tamen impedit quò minus subtiliores partes corporis magisq; fluidas exprimat & elidat. Ut præteream, non sufficere quòd externa pressio æqualis sit, nisi vis & resistentia partium corporis inter se sit etiam æqualis: quæ tamen non est. Ac proinde partes infirmiores & molliores immani hâc pressurâ à firmioribus divellentur ac luxabuntur. Sed ut ne sentire quidem onus Urinator in mari, statim mille pondo onustior quàm in aëre super terram existimetur, adeò ab omni verisimilitudine abhorret, ut meritò mirari possit in cujusvis hominis cogitationem cadere potuisse tam stupendam opinionem.*

Sed enim, ut hisce quoque præter jam dicta porrò aliquid respondeam, Primùm nescio an illa altera Mori opinio sit minus stupenda, quæ fatetur singulas aquæ partes in se graves, ad libram quippe suum pondus exserentes notabiliter, si postmodum ingenti cumulo super invicem aggerantur, infimas tamen & intermedias non premi à superioribus, quod ipse tamen impossibile esse putat, nisi vis gravitandi singulis nativa ab incorporeo quodam principio de consilio inhiberetur & eluderetur: de qua stupenda Hypothesi, Principii

Hylarchici vilissimis quibusque naturæ effectibus præsidentis, jam suprà diximus Auctario III. Tentam. sub. fin. & fusiùs ad Tentam. IV. Suppositum II. Deinde pressuræ illius æquabilitatem iterum urgeo, quicquid etiam contrà Morus dixerit. Cùm enim pressio illa non minor sit supra poros corporum per quos subtiliores & fluidæ partes forent exprimendæ, quàm supra partes inter medias, non illæ minùs quàm hæ introrsum compellentur & sic in æquilibrio se invicem servabunt. Repeto quæ dixi de vi aëris interni spirituumq; ab intus resistentium & partes corporis extrorsum dispandentium; de pressione aquarum non ab anteriore tantum & posteriore corporis parte, sed & à lateribus per circularem ambitum: quod unum, quid possit in corpore etiam fragili & aëre insuper suo qui ab intrinseco resisteret, ex hausto, testantur rotundum Antliæ Recipiens illæsum ab ambientis aëris immenso pondere,& lagena quadrangula ab eodem in mille frusta collisa & contusa. Certè, si procudi corpus aliquod aut dolor quispiam sentiri velit, aliquam partium luxationem & continui solutionem antecedere necessum est. Ubicunque autem partes æquabiliter premuntur antè, post, à dextris, sinistris ex omni denique parte, non potest contingere ulla ipsarum dimotio a t luxatio, multò minùs Continui solutio, sed suo singulas loco potiùs detineri oportet, sive molliores fuerint sive solidiores, utrasque quippe per ambitum uniformiter pressas. Et quid opus est verbis, ubi res loquitur? Commonstravit ad oculum Sagacissimus Boylii Genius, animalculum tenerrimum intra medias aquas posse sustinere pressuram columnæ aqueæ ducentos vel trecentos pedes altæ æqualem, sine ulla corpusculi mollissimi læsione, imò liberè quaquaversum, ut aliàs enatans. Nimirum, ut narrat Append. II. Paradox. Hydrost. p. m. 236. & seqq. & ex ipso Morus haut procul à loco superiùs allegato, pag. sc. 177. Enchirid. In aquam Tu-
„ bo recurvato ABC infusam (Vid. Fig. XCI.)
„ Gyrinulum immisit, animalculum tam tene-
„ rum & molle ut (sic loquitur Boylius) organi-
„ zatum gelatinum dici queat, & postea aquam
„ in crure AB tam fortiter depressit ope truois li-



gneæ

„ gneæ G F coriis altero extremo involutæ, ut descenderet ad F in crure A B,
„ in crure verò B C ascenderet ad H, h. e. usque ad septem octavas vel novem
„ decimas spatii D C, ita ut aër in decimam vel octavam partem spatii quod
„ naturaliter occupat cogeretur & coarctaretur (unde necesse erat ut aqua
„ trudem inter pressumque aërem, si rectè calculum iniit præstantissimus
„ Philosophus, pressuram sustineret à parte Aëris, pressioni columnæ Aquæ
„ ducentos vel trecentos pedes altæ æqualem) Gyrinus tamen, quamvis sit
„ tam molle & tenellum Animal non omnino lædebatur ab hac ingenti pres-
„ sura, nedum collidebatur, sed liberè in aqua natabat, A ad superas partes
„ cruris B C aliquando enatabat & ascendebat, puta ad D, neq; in ulla re mu-
„ tabatur, quantum cerni poterat, nisi quod aliquantò appareret strigosior:
ita rem verbis Mori potiùs quàm Boylii placuit enarrare. Quid verò ad hoc tam evidens experimentum Vir ille optimus potuit valuitve excipere? Negare mavult etiam hoc casu violentissimæ pressionis, aquæ partes vel se invicem vel injectum animalculum premere, quàm ut veriorem hypothesin novæ suæ & Physica Scientiâ indignæ præferri patiatur; cumque videat per Naturæ tamen & Mechanicæ leges impossibile esse ut condensatæ magis & propiùs ad invicem accedentes aquæ partes inter se tamen non fiant compri-mentiores, ultimum suum effugium in Principiò suo Hylarchico rursum quærit, *id certe fieri non posse*, inquiens, *nisi contrusio particularum aquæ contra se invicem, Principio Hylarchico inhiberetur & eluderetur.* Verùm hoc ipsum me confirmat magis in hypothesi receptâ: quod videam ejus vim eludi non posse, nisi conficto novo & inaudito principio, quod, nisi aliunde evidentissimè demonstratum fuerit, propter causas superiùs datas, admittere nullo modo possumus. Neque movere quenquam vel possunt vel debent, quæ statim subiicit Hylarchista noster: *Cum hic aquæ particulæ, si omnino premerent invicem, pressura in Gyrinum columnæ aqueæ ducentos vel trecentos pedes, aneæ verò plus viginti vel triginta pedes altæ, pressionem adæquaret, luculentum est indicium quòd revera Particulæ se invicem non premunt. Nam planè est incredibile, Columnam aneam pro corpore quidem Gyrini latam, sed altam viginti vel triginta pedes & ampliùs Gyrinoq; ad perpendiculum incumbentem, omnia viscera tam tenellæ Gelatinæ non esse elisuram.* Etenim uti hæc postrema nemo, nisi fatuus, negabit, ita priora ex his non sequi quilibet facilè percipiet, qui ad Hypothesin nostram hactenus fusè declaratam & munitam, & in specie ad insigne illud discrimen attenderit, quod inter solida fluidaque corpora intercedit, vel Ipso Moro fatente, qui aqueum columnam immensæ molis ac ponderis à principio suo Hylarchico credit posse cohiberi quò minùs immersa & subjecta sibi corpora valeat ullo modo comprimere aut onerare, etiam tum cum validissimus impulsus humano consilio accedit; & tamen non putabit, credo, idem Hylarchicum Princi-

pium, æneam columnam viginti vel triginta pedes suprà Gyrini tenerum corpusculum erectam, sufflaminare posse, quò minùs omnia viscera tam tenellæ Gelatinæ elidat. Itaque hîc iterum monere non erit supervacaneum, quòd Fluida corpora 1. non deorsum tantùm ad perpendiculum, ut solida, sed undiquaque & in orbem gravitent, & sic 2. Æqualiter & uniformiter premant; quibus addi è Sinclaro potest 3. Corpora polita & lævia, quorum naturam fluida quoque imitantur, non tam afficere sensum tactûs quàm aspera & rugosa. 4. Liquida & fluida esse mollia admodum & sequacia, adeoque durioribus & tenacioribus perfacilè cedere, & sic 5. tantò minùs sensum tactûs afficere, ut ex lana, gossipio, similibusque corporibus contrectatis luculentissimè patet, 6. denique, quod primo secundoque proximum dignitate est & curatiùs pensitandum, quantò magis externi sensûs objectis propriis percipiendis adsueverunt, tantò minùs eosdem iis sentiendis affici; prout e. g. qui expurgandis latrinis & cloacis (sit honos auribus) aut tædis sebaceis conficiendis sese assuefaciunt, nullos, quamvis gravissimos, percipiunt odores, similiaque circa auditum exempla occurrunt, & indumentorum gravitatem quibus usitatè amicitur, nemo sentit &c. Cùm itaque ab ipsis incunabulis ac prima nativitate animalia ambientis aëris aquarumve pressuræ assuefiant, imò, quod magis ad rem facit & suprà jam inculcatum est, ad proportionem illius pressuræ carnes ipsorum & musculi nervique &c. cum interfluentibus suis liquoribus, spiritibus &c. concreverunt primitùs & ad æquilibrium reducta fuerunt; non potest esse mirum, si nunc postquam adoleverunt & induruerunt, istam pressuram non sentiant, nec ab istâ lædantur; quamdiù scilicet ab unaquaque ambientis parte, in oppositæ pondere ac nisu sustinendo, æquabiliter iuvantur.

Tertiò denique hoc quoque respondendum est: Non esse simpliciter verum, quod objectio supponit, aëris vel aquæ pondus nunquam sentiri ab animalium corporibus, aut lædere vel comprimere alia inanimata. Notavimus enim è Sinclaro ad Phæn. V. Tentam. I. Urinatorum auribus ac naribus sanguinem haut rarò sub aquis exprimi: ad VII. Phænom. ampullas ac lagenas aëre plenas comprimi ac diffringi nonnunquam, vesicis inflatis contrà manentibus illæsis: ad Conclus. I. Tentam. III. & Conclus. IX. Tentam. IV. aëris Baroscopio aut planometallico imminentis pondus ex parte saltem sentiri: ad Consect. IX. Tentam. VI. in applicatione cucurbitularum vulgari, pressionem aëris & in altera minus solita ante submersionem urinatoris, aquæ pondus non sine summo dolore percipi, Paschalio teste, adde etiam Sinclaro, qui Lib. III. p. m. 291. *si cuti suæ applicet Urinator*, inquit, *cucurbitulam frigidam, non priùs ultra tres quatuorve passus subter aquam descendet, quàm tantâ vi carnem, cutemq; intrudi sentiet, quantâ eas nos hîc sentimus, dum calida applicatur -- Et quò altius descendit, eò majorem* (sentiet dolorem) *imò ultrà septem*

septem vel octo passûs est penitus intolerandus. Sic Tentam. XIII. Phænomena pleraque totidem nobis hujus rei testimonia suppeditârunt, dum embolum Suctorium extrahendo, post complures antliæ haustûs, vel operculum removendo, vim aëris elasticam nostris conatibus valdè obnixam satis distinctè percepimus; ac tum maximè, cùm exhaustam lagenam vitream, ab ambiente externo aëre cum ingenti fragore diffractam conspeximus; & quidem his omnibus tùm demum evenientibus, cùm isthæc corpora sive ab aëre sive ab aquis unâ sui parte minùs quàm cœteris attingerentur: Ut non immeritò hic ,, cum Sinclaro paulò mutatis verbis inferamus: Si aëris vel aquæ pondus eo ,, tempore, solummodò sentitur & corpora contundit, quando ipsa inæquali- ,, ter ambit ac premit, & nequaquam aliàs, tum sequetur necessariò ejus gra- ,, vitatem non sentiri, quando æqualiter ex omni parte premit & incumbit.

AD CONSECTARIUM IV.

Scilicet sphæram illam infernè suo epistomio munitam & supernè operculo exactissimè coaptato instructam esse oporteret, ut erecto supra 34 pedes tubo superimponi, aquam desuper admittere, usque ad summitatem sui, tandemque obstructis probè commissuris omnibus, ac delapsâ ad solitam altitudem aquâ, epistomium adducendo firmiter claudi possit.

AUCTARIUM VIII. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. I.

OBservationem hanc *Robertus Boyle* Exper. Nov. Physico-Mech. XXXV. p. m. 331. adscribit Curiosis aliquibus è Gallia Viris idque ex relatione Insignis cujusdam Mathematici, quam ipsemet propriis postmodum experimen- ,, tis ornavit & auxit; & ita quidem ut in tubulo quodam ultra fidem exili ad ,, lampadis flammam producto aqua quasi ultroneo suo & spontaneo motu ad ,, quinq; mensuram digitorum ascenderit, ad non levem Doctissimorum quo- ,, rundam Mathematicorum, qui nonnullis istorum experimentis interérant, ,, admirationem. *Honoratus Fabri* prolixiùs & hoc primum & reliqua nostra Phænomena persequitur Scient. Phys. Tract. V. Lib. II. in Digressione I. ad Prop. CCXXV. atq; ut is ipse est quem nos maximè secuti sumus in assignandis præsertim Phænomenorum causis; ita sub initium alleg. Digress. ipsemet præmonuit Experimentum hoc Florentiæ primùm probatum fuisse. Editor posthumorum Tractatuum Paschalii, quos sæpiùs allegavimus, Inventorem experimentorum illorum per tubulos graciles institutorum, facit quendam *Dn. Rho*, in quo laudat admirandam excogitandorum & declarandorum experimentorum habilitatem; ipsum interim Paschalium isthæc statuisse testatur

„ in Monito I. quod præfationi statim subjungit, id, inquiens & gallicis quidem „ verbis, quod dictum est de Liquorum æquilibrio pag. 4. *Quod, si tubus, „ quem quis aquâ replet, esset centies amplior aut centies angustior, modo „ aqua semper esset sub eadem altitudine, opus tamen esset eodem semper pon- „ dere, in reducenda aqua ad æquipondium* (loquebatur nempe Paschalius de Casu eo quem suprà ad Suppos. II. Tentam. IV. exposuimus ope Fig. LXXXIX. quæ vid.) non debet intelligi nisi cum hac exceptione, si tubi illi „ maneant semper paulùm largi, e. g. duarum aut trium linearum in Diame- „ tro. Nam si duorum tuborum communicationem habentium inter se, „ unus esset admodum gracilis, v. g. abiculæ magnitudinem habens vel etiam „ paulò amplior, aqua sustentaretur altiùs in graciliore quàm in laxiore; Et si „ maximè graciles illi tubuli sint ab invicem separati, apparet tamen intra „ ipsos aquæ immissos aquam altiùs aut minus altè suspendi, prout magis mi- „ nusve angusti fuerint, etiamsi supernè non minus quam infra patuli. Do- „ minus Paschalius autem non poterat excipere hunc casum, quia tum cum „ ipse composuit hos duos Tractatûs, nondum erant inventa hæc nova Expe- „ rimenta &c. Post Boylium quidam ejus Cultor R. H. occasione arrepta ex ipso illo Experimento XXXV. quod sub initium citavimus, Anglico sermone observationis novellæ causam hypothesi peculiari declarare conatus est, quam in Latinum sermonem conversam Anno 1662. edidit quidam M. Bohem, sub inscriptione *Conatus ad explicanda Phænomena Notabilia in Experimento publicato ab honorabili Viro ROBERTO BOYLE &c.* Quarto post anno prodiit eruditissimus Liber *de Nili & aliorum Fluminum Origine* ISAACI VOSSII, cujus secundo statim Cap. eadem hæc Phænomena pleraque & enarrantur & ad causas suas reducuntur. Denique sæpè laudatus nobis *Sinclarus* Artis Magnæ & Novæ Lib. II. Dial. III. p. m. 160. & 161. idem experimentum fusiùs commendat ac dilucidè declaret. Ecquis autem ex his omnibus veriorem novellorum Phænomenorum causam conjecerit, paulò post elucescet.

Hîc illud observandum est quod aquâ calidâ non minùs ac frigidâ adhibitâ procedat experimentum; ne quis fortè sibi persuadet, à frigida aërem intra tubulum contentum condensari & sic contractum aquam sursum adducere: maximè cùm admoto supernè digito non minus frigefieri aër inclusus ac condensari debebat & consequenter aquam adducere; quod tamen non fit, Phæn. VI. teste. Imò, cùm aperto superiore orificio credendus esset inclusus tubulo & condensatus aër faciliùs externum sibi incumbentem, quam aquas subjectas attrahere, in altero illo casu, quo clausum est illud orificium adeoque externus aër exclusus, magis necessum esset aquas inferiores in locum coeuntis interni aëris adduci; ut rectè monet H. Fabri loco suprà cit.

AD

AD PHÆNOM. III.

Non est quòd hoc loco addamus præter hoc unum monitum: Non esse differentiam altitudinis hoc casu tam sensibilem, uti quidem in Fig. imaginationis juvandæ gratiâ, exprimitur, imò vix ac ne vix quidem esse sensibilem.

AD PHÆNOM. IV.

Ex hoc fundamento rejicit Honoratus Fabri ac præscindit spem omnem quæ affulgere potuisset, motûs alicujus perpetui obtinendi, si quis fortè sibi persuaderet, in tubulo breviore quàm fuisset aquæ altitudo intra alium æquè angustum sed elevatiorem, aquam debere suprà labia attolli & sic elapsam ad ima redire nullâ jam causâ apparente finiendæ hujus Circulationis: id quod equidem rectissimè factum ab ipso existimo. Illud verò quod, num. 57. Digressionis suæ porrò subjicit, *Si canaliculus sit incurvus & retortus, ut voceant, nunquam tamen propterea per alterum foramen aqua effluet, &c.* priori quidem satis conforme, in dubium tantisper vocare suspensius imperabat animus, cùm iteratò perlegens Experimentum XXXV. superiùs allegatum Dn. Boylii, Viri in faciendis experimentis Sagacissimi ac circumspectissimi, in hæc ejus verba incideret: *Curavimus autem ne omnes, quos conficiendos præcepimus, Tubi recti fierent, quidam enim facti sunt siphonum more incurvi: atq; breviore unius ex hujusmodi Siphonibus crure in vitrum, cui aqua limpida inerat, immerso, evenit (idq; non inopinato) quod ad ipsam Siphonis, illiusq; satis alti summitatem aqua prosurgens per longius deciderit sua sponte crus, profluvio, sicut in ordinario Siphone usu venire solet, sponte suà continuato.* Mirabar primùm Viros tam solertes & industrios (nam & Fabri prudentiam suam ac circumspectam satis mentem circa experimenta non uno loco probavit) obloqui sibi invicem non obscurè, imò circa rem meri facti (ut loquuntur) adversa penitus dicere, ad sensum & experientiam uterque provocantes; cumque Siphon tam parvulus ad manus non esset nec tam facilè parabilis, hæsitabam diu utri plus esset habendum fidei. Tandem verò, ubi penitùs utriusque verba, ac inprimis Honorati Schematismos, inspexissem, utrumque etiam non nisi vera & comperta dixisse facilè credebam, ipsemet licet rem nondum expertus. Schemata namque Fabri eum exprimunt Siphunculorum recurvorum positum, ut longius crus aquis immersum sit, brevius autem supra harum superficiem extet; quo casu cur effluere aqua non possit etiam in vulgari Siphonum usu, satis abundè dictum est Tentam. V, Conclus. VI. uno nempe verbo ex eadem illa causa quam huic Phænom. IV. in Concl. nostra IV. assignavimus: Ex adverso verò Boylius verbis expressis dicit, se brevius crus siphonis aquis immersisse longiore foràs propendente; quo casu, cùm actis vis, quâ parte aquam ad cruris brevioris summitatem exprimit, & qua parte longioris orificium hemisphæricè circumstat, æqualis esset,

esset, aquæ verò in crure longiore pondus majus quàm in breviore, non poterat non ex illo profluere, quamdiu Siphonis curvatura supra stagnantis aquæ superficiem non emineret altiùs, quàm illa cœteroquin intra tubulum erectum ejusdem altitudinis solebat elevari. Atque ita utrique experimento fidem meritò adhibemus, dum proprio oculorum nostrorum testimonio rem habemus penitus compertam.

AD PHÆN. VII.

Plura illa, quæ nos in Tentamine ipso omisimus, Phænomena huc breviter redeunt. 1. Si canaliculus immersus inclinetur, majus ejus segmentum assurgens aqua occupat; & quidem si sic inclinatus cum alio erecto & æquè amplo habeat eandem altitudinem h. e. eandem lineam Horizontalem orificio suo attigerit, etiam aqua in utroque in eadem linea Horizontali consistet: Sin inclinati tubuli orificium fuerit infra Horizontem erecti, etiam aqua intra ipsum erit infra Horizontem alterius aquæ in erecto tubulo. 2. Si in casu Phænom. VII. tubus laxior fuerit aqua plenus, in angustiore aqua ascendet, ut in Phænom. I. Sin aqua laxioris tubi consistat infra ejus orificium, in angustiore aqua minùs elevabitur, ac tantò quidem minùs quantò depressior fuerit aquæ in ampliore tubo superficies. 3. Si contingat eam inter se habere proportionem eumve positum, superficiem aquæ in tubulo angustiore & ambientem laxioris, ut utraque æqualiter prematur ab externo aëre, tunc per neutrum ascendet aqua, sed accuratum intus forisque servabitur æquilibrium. 4. Si major tubulus, quem hactenus enarrata Phænomena infra clausum supponunt, etiam fuerit pervius, & sic unà cum incluso minore aquis immergatur, in utroque aqua ascendet ad eandem altitudinem, si fuerit basis majoris dupla baseos minoris & utriusque supremum orificium sub eodem Horizonte: Si majoris basis plus quàm dupla fuerit, altiùs assurget aqua per minorem: Sin duplâ minor, altiùs ascendet per majorem: Si major profundius immergatur quàm minor, cœteris paribus, iterum per minorem elevabitur &c. Et hæc ex Honorato Fabri placuit adjungere. Vossius hæc notatu digna habet, Quòd 5. Quantum aquæ fistulam seu tubulum angustiorem ingreditur ac suprà libramentum alterius aquæ attollitur, tantundem ipsum exin extractum sustinere; quod nos quoque non semel observavimus. 6. Si hydrargyro inserantur istæ fistulæ, non tantum non ascendat is, sed verò libramentum ejus aliquantò depressius sit libramento hydrargyri foras ambientis &c. Quibus 7. Honoratus iterum addit, oleum quoque minùs assurgere quàm aquam, propter uliginem, licet aquâ levius siti

AD I. CONCLUS.

Ea quam hîc sequimur Hypothesis Honorati Fabri est. Videndum tamen, quid alii de his effectibus sentiant & quam causam ipsis assignent.

gnent. Clarissimus *Vossius* l. c. hanc dedit: *Cùm aqua natura sua sit viscosa & unicuique rei quam contingit adhæreat, ita quoq; adhæret vitro & ab eo sustinetur. Quia verò à vitro sustinetur, non premit aquam subjectam, idem enim pondus non potest duobus locis simul premere, cum nullum corpus gravius sit seipso. Illa itaq; aquæ portio quæ subit fistulas, gravat vitrum cujus lateribus adhæret, respectu vero aquæ subjectæ caret pondere. Patet hoc ex eo, quod si quis istas fistulas aquæ immergat & deinde extrahat, non omnis effluat humor, sed quantum latera sustinere possint, tantum quoq; remaneat.* Ex hac hypothesi dein infert:

1. Aquam in angustioribus fistulis necessario assurgere, quia prima aquæ portiuncula fistulam ingressa, quando jam sustinetur ab ipsa fistula & sic respectu succedentis portiunculæ pondere caret, ab hac attollitur supra libramentum ambientis aquæ:

2. Quantò minutiores fuerint fistulæ, tanto altius ascendere aquam, quia minores plus habeant superficiei & plura puncta contactûs, pro sua capacitate, quàm majores & sic aquam è pluribus sui punctis suspensam tanto facilius sustineant.

3. Hydrargyrum carere illa viscositate minimeq; vitro adhærere, ejusque insuper æquilibrium retundi ab angustia fistulæ minoris; ideoque minùs altè ipsum in fistulis quàm in spatiis latis elevari.

Aliam, nostræ quidem cognatam magis hypothesin habet libellus suprà citatus cujusd. R. H. suprà Boylii Experim. XXXV. concinnatus, his quidem fundamentis innixam:

1. Quod inæqualis aëris incumbentis pressura efficiat inæqualem altitudinem in superficiebus aquarum; id quod experimento probatur ope inversi siphonis vitrei, cui si indatur aliqua quantitas aquæ & applicato ore ad alteram ejus extremitatem leniter inflectur, statim elevatur in opposito crure aquæ superficies; & si leniter sugatur, statim deprimitur.

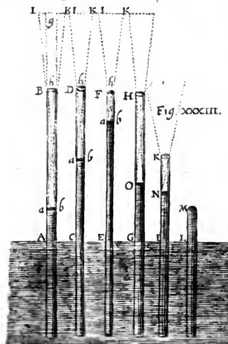
2. Quod in his Phænomenis occurrat ejusmodi inæqualis aëris pressura, & illa quidem oriunda ex majore non-conformitate seu incongruitate aëris ad vitrum, quám aquæ ad idem vitrum. Nempe ut aqua quibusdam lignis faciliùs adhæret quàm aliis, plumis aut brassicæ albicanti lateri foliisque nonnullis aliis, verbo unctuosis quibuscunque plane non adhæret; à linteis contra, charta, ligno viridi, argilla, tolli penitus non potest, sive id è diversâ particularum & pororum figura, magnitudine &c. sive è differentibus partium motibus e. g. circulari, undulato, progressivo &c. sive aliunde dependeat: ita supponit aërem minus congruere cum suis particulis ad partes aut poros vitri, quám aqua, indeque difficiliùs etiam ipsâ in tubulis vitreis angustioribus admitti, & quidem tanto difficilius, quanto ipsi fuerint angustiores. Quod equidem.



3. Inter cœtera hoc experimento probatur: Si fuerit in promtu tubulus vitreus AB (*Vid. Fig. XCII.*) 3. circiter pedum longus & infernè bullâ quadam laxiore C instructus, cujus orificium superum D. successivè admittat tubulos æquè longos E, F, G, H &c. sed inæquali cavitate perforatos, applicatisque his uni post alterum infundatur aqua ad altitudinem sexagesimæ partis unius ulnæ, tandemque longiori tubo AB quoque affundatur aqua tamdiu, donec prima aëris bulla ex C in superimpositum tubulum exprimatur; tunc observari tanto majorem aquæ cylindrum requiri in tubo A B ad exprimendam aëris bullam, quanto angustior tubulus vasculo C fuerit applicatus, & sic ad pellendum & cogendum aërem aut aliud corpus fluidum in minus foramen incongrui solidi, requiri majorem vim quam requiratur ad protrusionem ejus in majus foramen. His autem ita jactis fundamentis,

4. Super exstruitur conclusio: Cùm pressura aeris omni ratione inveniatur tanta quanta potest premendo elevare & sustentare cylindrum Mercurii altum duos pedes cum dimidio præter propter; & cùm hujus pressuræ gradûs tantò plures requirantur ad cogendum aërem in minus quàm in majus foramen; & tandem cùm isti gradûs qui requiruntur ad reprimendam aquam eo ipsò auferantur ab aëre interiori (v.g. aëri qui superficiei *a b* intra tubulum angustiorem incumbit in Fig. XXXIII. tantum virium decedit ad reprimendam aquam necessariarum, quantum plus intervenit difficultatis eum in istas angustias deprimendi) & sic aër interior relinquatur tot gradib⁹ minor quam aër exterior; hinc sequi manifestissimè, aërem intra tubulum exserere minorem pressuram contra superficiem aquæ interioris *ab*, quàm aër exterior contra superficiem externam A, C, &c. indeque aquam interiorem sursum necessario protrudi, ac tanto quidem altius quanto pressura aëris interioris fuerit debilior, h. e. quanto tubulus eum recipiens angustior.

Atque hæc hypothesis uti concinnior nobis videtur *Vossianâ*, imo *Fabrianâ* quoque quam nostram fecimus, ita similibus Phænomenis aliis salvandis est admodum accommoda; quod uno alteroque exemplo, nullis spero lectorum nostrorum ingratiis, hac occasione confirmabimus. Et *primò*, quidem, si mercurius in ejùsmodi angustis tubulis tantùm non ascenderet sensibiliter, non verò etiam infrà exterioris superficiem descenderet, facile possemus cum Fabro dicere, id fieri propter summam gravitatam, quæ ter vel quater ac decies



cies magis resistat externo aëri quam aqua, & sic vix ad decimam quartam partem ejus altitudinis ipsum adtolli patiatur, ad quam aqua attollitur; quamvis ne sic quidem in angustissimis tubulis, in quibus aqua ad 5. vel 6. digitos assurgit, ejus ascensus posset esse plane insensibilis: nunc autem cum insuper ipsum deprimi intra tubulos testentur Vossius & Boylius suprà cit. locis; non potest certè hæc Honorati causa sufficere, sed vel ea danda erit quam dedit Vossius, vel probabilior ex hypothesi ante declarata; supponendo scilicet majorem adhuc mercurii non congruitatem ad vitrum, quàm ad aëris vitrum, (prout illam etiam suadet experimentum aliud circa lucis refractionem à R. H. p. 34, cit. libelli allegatum) & sic inferendo, mercurium ob illam suarum partium incongruitatem ad partes vitri plus resistere pressuræ externi aëris quàm internus impeditur à suarum particularũ incongruitate, quippe minore, adeoq; hunc fortius deorsum quam illum sursum niti. Quo quidem semel admisso, jam *Secundò* obvia causa est novi Phæn. circa hoc negotium observati à Boylio in Experim. Physico-Mech. XXXV. p. m. 336. quod scil. aquæ superficies (ut in tubis, imò in amplioribus quoq; vitris, est manifestum) soleat esse concava, in medio scilicet depressior in lateribus altior, econtra vèrò in Hydrargyro convexa sit in medio ac depressior ad vitri latera: Nempe propter non-congruitatem ad vitrum in aëre majorem quam in aqua, hæc ad latera minùs premitur quam in medio; econtra verò propter non-congruitatem ad vitrum in aëre minorem quam in hydrargyro, hîc ad latera magis deprimitur quàm in medio. Inde verò *Tertiò* ipse R. H. p. 51. sui Conatus, alius quoque Phænomeni rationem accersit, quod leviculum licet, non sine voluptate & cum aliquo observationum augmento nos quoque propriis oculis lustravimus. Scilicet poculum vitreum cylindriforme replevimus aquâ ultra dimidium, vidimusque superficiem liquoris ad ambitum vitri notabili-

ter assurgentem & in medio cavam ex ratione superius assignata: & tamen collocata parvula ligni frustula, intervallo præterpropter quartæ vel quintæ partis unius digiti, à vitri ambitu, versus eundem suâ sponte per acclivia moveri vidimus & tanto quidem celerius quo propius ab eodem abessent; facile cum R, H. conjicientes, id fieri ob aëris ad vitri latera, & ex ea parte ligni quæ hæc respicit, debiliorem pressuram, quam est aëris remotioris in partes ligni ejusdem respicientes vitri medium, ita ut leviculum ligni frustulum eo moveri necessum sit, ubi minùs offendit resistentiæ, ejusdemque motus ita acceleretur, prout resistentia decrescit.

At enim cum idem iteratis vicibus tentaremus, & una vice admovissemus cultrum ligneo cubulo ex aqua media versus vitri ambitum emovendo debitoque situ collocando, jucundissimum erat inspicere, quo pacto reductum ad media cultrum, ac deinde quaquaversus circumactum, sequeretur etiam antedictus cubulus, nullo quoque contactu ipsum inter & cultrum interveniente, tandemque quiescenti penitus adhæreret: unde colligere dabatur, aërem ad ferrum pariter sicut ad Vitrum minùs congruere quam aquam, ideoque in vicinia ferri quoque debiliorem esse aëris pressuram quam suprà partes aquæ paulò distantiores, eademque adeò ratione ad cultrum, qua ad vitrum, compulsum fuisse corpus leviculum. Cùm porro cultri loco tenuem bacillum ligneum adhiberemus, eundem contingebat, ex eadem proculdubio causa, effectum conspicati, & illum quoque hac circumstantiâ gratiorem, quòd cum circa statutum in medio bacillum plures ejusmodi ligneos cubulos sparsissemus, proximus primùm bacillo dicta ratione adhæreret, huic paulum appropinquanti secundus, secundo tertius &c. (non aliter ac plures aciculæ chalybeæ per communicationem virtutis magneticæ tum inter se tum cum magnete cohærere solent) adeò quidem ut motus huc illuc bacillus totam ligillorum catenam quaquaversum protraheret. Tandem periculum facere placebat, num à complexu marginis vitrei pari facilitate abstraherentur illa corpuscula per admotum ipsis cultrum aut bacillum, comperimusque (uti quidem eramus suspicati) ex eo loco ipsa difficulter reduci; majorem adeò adhuc aëris prementis vim in vicinia ferri vel ligni quam in vicinia vitri arguentes. Denique cum leniter poculum nostrum ad summa usque labra implevissemus, ita ùt aqua protuberaret in medio, ad latera verò contrariâ nunc ratione depressior esset; admotos margini cubulos inde jam refugeret versus medium superficiei, iterum per acclivia, videbamus, qui in superiore experimento à medio versus marginem excurrerant: majorem jam aëris pressionem ac vim circa vitri margines quàm versus medium cum R. H. arguentes, sed & causam (quam ipse neglexerat) fortioris ibi quam hic pressuræ hanc esse hariolantes, quòd non solùm liberior pateret accessus ad partem

tem cubuli lignei declivia marginis respicientem, quam ad partem oppositam aquarum medio tumori obversam; sed etiam hæc altera facies aliquantum intra istum tumorem demersa non amplius tota prementi aëri exponeretur, ut illa, adeoque minorem quoque pressuram passa h. e. cylindrum aëris minore basi terminatum sustinens quam illa, necessario cederet & medium versus assurgeret.

AD CONCLUS. IV.

Si e. g. aquæ particula in arenam vel pulverem prolapsa per siccas horum & incongruas sibi particulas non facile dilabitur, ideoque prohibita diffluere ab ambiente undiquaque aëre in guttam rotundam comprimitur. Estque res ad oculum clara in poculis vitreis pulverulentis aut post humectationem non tam abstersis quam ab aëre siccari permissis: ibi namque, si quis aquam leniter per infundibulum affuderit, ne vitri latera desuper madefiant, aquam á fundo paulatim ad labra ascendere videbit circulari quidem, sed ferme serrato ambitu, alibi promptius alibi ægrius admissis aquæ partibus; cùm é contrario, si prius humectata fuerit & eluta vitri cavitas, æquabiliter ex omni parte assurgat. Quæ res mihi dubium quoddam movit circa Clarissimi VOSSII superius indicatam Hypothesin, quæ cum ascensum aquarum in angustis canaliculis ab aquæ viscositate & facili cohæsu cum vitro deducat, concludere certe debere videbatur, aquas in canaliculis siccis altius attolli quem in madidis, quia ibi aquæ partes etsi paulò difficilius admissæ, firmius tamen etiam postea hærent & in subjectas aquas tanto minùs gravitant.

AD CONSECTARIUM I.

Hic id notandum, quod in Spongiam, panem recentem, terram siccam &c. attollitur quidem aqua ex ratione hic dicta, sed non effunditur aut effluit ipsorum poris, ob causam Concl. IV. datam: per lacinias panni verò seu filtra ollis sive catinis aquâ plenis immersa tandem effluit, si pars longior extra catinum propendeat, quam quæ intra ipsum demissa est; eadé scilicet ratione quam circà Siphones recurvos ad Phænom. IV. explicuimus. Cæterùm quod oleum adeps aut sebum liquefactum &c. per candelarum ac lampadum ellychnia ascendit flammamque in horum summitate quoq; alit id inter alias causas, eandem causam cum ascensu aquæ per filtra habet; saltem hoc discriminis est, quòd in filtris longiorem laciniæ partem aqua propriâ suâ gravitate defluit, in ellychniorum summo ab ignis seu flammæ vi dispergitur. Utrum succi nutritii per plantarum fibras adscensus ab eodem hoc principio saltem ex parte dependeat, aliis dijudicandum relinquemus: Certè, si canaliculus posset concipi tam angustus, aut revera dari, ut aquam equidem adhuc, aërem verò propter majorem particularum incongruitatem non ampliùs desuper admitteret, per eum aqua sponte suâ assurgeret ad altitudinem pedum quasi triginta, vi eorum quæ Tentam. VII. inprimis ejus Conclus. 4. demonstravimus.

AD CONSECTARIUM II.

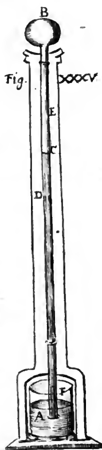
Clarissimus equidèm VOSSIUS, etsi fateatur observationem hanc assurgentis, per angustos canaliculos, aquæ plurimùm lucis affundere ad pernoscendam causam, unde contingat, ut non tantùm in spongiis, tophis, plantis, sed & in latentibus montium venis humores, succi & alimenta attollantur; ad explicandam tamen fontium rivorumque originem & progressum idoneam esse simpliciter negat. *Etiamsi enim fingamus*, inquit, *imis montibus subesse lacùs, unde aquae a quà diximus ratione sursum evehantur, fieri jam non poterit, vel ipsà docentè experientià, ut effluant. Quamcunq; formam aut curvaturam fistulis illis adfinxeris, nunquam adsequeris ut aqua, quæ vel unica reliquo sit altior libramento, è canali prosiliat. Spongia subtus aquam imbibens, non potest illam supernè reddere. In his æquè ac in fistulis humores sursum sublati stabunt inertes & absq; motu, & si velis ut effluant, utiq; nova, quæ id efficiant, erunt fingenda potentia. & ipsa tamen vana & inutiles futura ad demonstrandum id quod probari debuerat.*

Quæ quidem omnia, usque ad supremam clausulam; rectissimé habent eaque comprobant quæ suprà ad IV. Phænom. ex Honorato Fabri annotavimus. Verùm enim verò etsi maximè sublatæ ab hac sola causa aquæ nondum valeant effluere, attamen accedente paratis jam ad effluvium, & à solius aëris obnitentis æquipondio detentis novâ quadam pressione seu potentiâ, ipse Vossius non audet negare ipsas tandem expressum iri, etiamsi fingendas potiùs quâm reperiundas in rerum natura tales potentias existimet. At enim, ut nihil dicam de marium affluxu qui à depressione quadam medii Oceani versus littora deducendus videtur, Observatio non spernenda videtur, quàm habet R. H. in Tract. sæpe laudato p. 39. cùm in recurvo quodam tubo aquam dulcem, in æquilibrio intra crus utrumque consistentem, postquam alteri cruri super affudisset vel oleum vel etiam calidam sale impregnatam, in opposito crure paulùm elevari notavit, indeque porro concludit: Si sit proportio ponderis aquæ marinæ vel salsæ ad aquam dulcem in terræ rimis percolatam ut 46. ad 45. aut (quod ipse mavult tanquam experientiâ propriâ confirmatum) ut 13. ad 12. facile posse aquas dulces altius attolli quam est marium profunditas, & sic ad ipsa montium cacumina. Ego verò (quia reverà ex hac observatione id tantùm sequi videtur, aquas dulces ita per terræ rimas $\frac{1}{45}$ vel $\frac{1}{12}$ parte profunditatis oceani supra ejus libramentum attolli posse) id saltem inde concluderem: Aquas dulces ex causa superius sæpe dicta jam sublatas & ob æquivalentem aëris superioris resistentiam effluere tantùm prohibitas, accedente ex altera parte tantillo ponderis, aquæ, scil. salsæ, excessu, exprimi tandem & in cisternas ac latices destillare posse.

AUCTA-

AUCTARIUM IX. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. I. ET CONCLUS. I.



Sub ipsum statim hujus Tentaminis principium, oboriri posset hæc difficultas circa primum Thermometrorum genus; Dicitur sublato paulum tubo *AB* (*Vid. Fig. XXXV.*) extra vitrum *F*, ut aliquid aquæ efflueret, ascendente in ejus locum aëre & spatium *BC* e. g. complente, immersum iterum fuisse tubum aquæ, & sic paratum fuisse Thermoscopium, aquâ, puta, iterum consistente sub altitudine *F C &c.* alibi verò (nempe Tentam. III. Auct. Ad Conclus. I. num. III.) diximus aërem hunc inferiorem, etsi inclusum, tantundem tamen valere suoe laterio, quantum valeret, si tota reliqua cylindri aërei moles etiamnum cum ipso continuaretur: Cur igitur inclusus aër *B C* non deprimit omninò aquam *CF*, adjutus in primis aquæ proprio pondere, & quo modo nunc externus aër sustentare valet aquam *CF* naturâ suâ gravem ac præterea incumbentis aëris *BC* elaterio, externi aëris pressuræ æquivalente, onustam? Tollitur autem facilè difficultas, si attendatur ad id quod eodem loco circa V. dubium qq. monuimus, aëris nempe ingressam portionem *BC* intra tubum non amplius esse sub eodem compressionis statu sub quo fuerat extra tubum, sed jamdum elaterii sui virtute amplius expansum actu ipso præstitisse quod vult objectio, h. e. aquam jamdum depulisse non solum ad tantum spatium quantum ipsa poposcisset sub extensione seu compressione pristina, sed adhuc multò majus etiam; ad quantum scilicet valebat nisus expansivi cum aquei cylindri pondere conjuncti excessus suprà vim ac pondus externi aëris. Eo ipsò autem dum se in spatium amplius expandit, magis etiam magisque vim ejus elasticam fuisse imminutam tandemque ad eum gradum reductam, ut unà cum pondere subjunctæ aquæ non valeret plus quam aër externus integro adhuc elatere contranitens; & sic aquam sub certâ altitudine *FC* v. g. necessario rursum constitisse.

AD PHÆO. III. CONCLUS. III.

Quandoquidem aëri libero ac solis radiis directis exposito tertii generis Ther-

Thermoscopio, aër inferioris globi *AB* non magis incalescit quam superior *EC Vid. Fig. XXXVII.*) videatur fortassis alicui deesse ratio, cur inferiori aëri cederet potiùs superior quam superiori inferior, aut cur saltem alter alterum post illam incalescentiam non servaret in æquilibrio prout ante fecerant. Quin etiam oppositum quis non sine veri specie concluserit, inferiorem sc. aërem, tanquam pauciorem, debere superiori tanquam copiosiori cedere. Quemadmodum enim ignis rarefacientis particulæ magnam pulveris pyrii copiam subintrantes ingentem vim exerunt ac impetum multo majorem quam cum in paucula grana inciderint: ita solarium radiorum igniculi majorem aëris molem fortius expansuri videntur quam minorem; aut clarius, mille partes aëris superioris æquali singulæ caloris virtute propulsæ, plus valituræ in subjectum liquorem deprimendo, quàm centum v. g. partes aëris inferioris, ejusdem licet caloris virtute singulæ æqualiter agitatæ, elevando. Verùm enim verò omnis eventûs planè contrarii ratio ex eo pendet, quòd cætera paria non sunt, & aër *AB*, à superinfusi liquoris *CB* pondere in angustias coactus multò est compressior aëre *CE*, adeoq; ulteriorem compressionem tanto difficilius admittit, rarefactionem autem ac dilatationem tantò facilius; cùm è contrario superior *CE* sub ordinaria compressione constitutus, sui dilatationem minus desideret; ad arctiorem autem compressionem aptior sit. Atque hinc demum ejus rei causam, quæ me diu dubium habuit, explicare posse confido, cur Belgis usitatissima Thermometra nostro huic simillima, contrario tamen planè modo se habeant, ita ut superioris semper sphæræ aër prævaleat, auctoque calore aëris, liquorem deprimat, decrescente adducat. Nempe hîc duæ tantæ diversitatis causæ interveniunt.

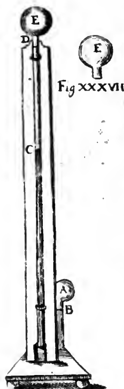


Fig XXXVII

1. Ipsa constructionis varietas, quandoquidem nos liquorem spirituosum per apertum ad *D* tubi *ABD* orificium immisimus, qui pondere suo aërem inferioris sphæræ *AB* compressiorem reddit quàm est ambiens externus & hujus pars nihil mutata, in sphæra superiori *E*, quam ultimo demum loco superimposuimus; cum Belgæ per phialæ bicipitis integræ sphæram inferiorem *A*, parvo foramine adhuc patulam, liquorem infundant, & hoc facto demum

mum orificium istud hermeticè sigillent. 2. Et magis quidem, hæc circumstantia, quod in præsenti nostro Phænomeno utraque sphæra, tam inferior quam superior, aëri libero exponantur; cùm in Beglico thermometro inferior, ligneâ capsulâ aut ratione aliâ muniatur, ut aër ipsius eundem ferè caloris frigorisve gradum perpetuo conservet, superiore subinde, cum externo ambiente, mutato. In quo meo ratiocinio penitus confirmor hoc ipso momento, dum hoc ipsum thermometrum meum, de quo hîc ago, involutâ priùs muceinio sphærulâ inferiore *A*, ita fenestræ admoveo ut sola superior à meridiani solis radiis feriatur, videoque nunc liquorem sensim descendere, prout aër sphæræ *D E* magisque incalescit.

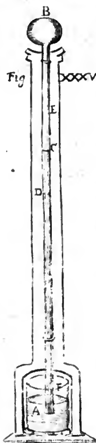
AD PHÆNOM. V.

Dum hæc supplementa molior, incido in libellum eruditissimum *Joh. Baptistæ du Hamel de Corporum Affectionibus*, ejusque Lib. I. Cap. IV. n. 14. reperio descriptum Thermometri quoddam genus huic nostro simillimum his verbis: *Atq; hinc novum thermometri genus D. Boyle excogitavit. Tubus est tenuis & exilis cum sua phiala ad lampadem fusus; aqua si immersus is fuerit, ea non nihil ascendet; tum inverso tubo cylindrum aquæ pensilem in medio tubi cernes, qui tempore frigidiore descendet; quod inclusi aëris vis elastica sit imminuta & fracta: unde aëri circumfuso & incumbenti cedit, ac deprimitur. Contrà calore vis illa elastica augetur, & sursum pendulam aquam evehit.* Habet hæc & alia quæ sequuntur D. Hamel procul dubio ex illo Tractatu D. Boylii quem Anglico idiomate ab ipso de Thermoscopiis ex professo scriptum dudum inaudivimus, etsi ejus videndi facultas nondum obtigerit. Cæterùm ex recentioribus aliis qui hanc rem ex instituto pertractarunt, imprimis placent primo *Honoratus Fabri*, qui Tractat. Phys. II. Lib. V. Append. Cap. I. non solùm rationes pulchras reddit effectum vulgatorum à Thermometrorum variâ fabrica promanantium, sed & nova quædam Phænomena commemorat ac demonstrat, quæ cum, ipsimet nondum experimento proprio comprobaverimus, addere quoque hîc nolumus: deinde *P. Francesco lana*, qui in prodromo premesso All' Arte Maestra, Cap. VII. & aliorum inventa eruditè explicat & novas quasdam Fabricas Thermometrorum superaddit. Nec reticeri hîc debet *Thermometrum novum Magdeburgicum*, quod P. Schottus Techn. Curios. Lib. XI. Cap. XIII. p. 871. ac post eum Inventor ipse *Otto de Guerike* Lib. III. Experim. Magdeb. Cap. XXXVII. descripsit, unum alterumque alium fabricandi Thermoscopii modum subjiciens. Ecquisnam primus fuerit Thermoscopii inventor, vix constat. Aliqui, quos inter suprà laudatus Lanà, *Roberto Fluddo seu à Fluctibus* id honoris tribuunt; *Samueli Reyero* autem, Mathem. in alma Kilonensi Prof. P. videtur

tur prima inventio deberi Drebbelio, Diff. de aëre Cap. VII. uni multa de Thermometris erudite differit.

AD CONCLUS. I.

Mirari hoc loco fubit *Honeratum Fabri*, qui aëris elaterem & gravitatem alioquin admittit & variis naturæ effectibus feliciter applicat, in hoc tamen, nobis primo, Thermometri genere negare aquam *AC* (*Vid. Fig. XXXV.*) ab aëre externo fuperficiei aquæ *AF* incumbente fuftineri, fed potius metu vacui ab aëre incluſo detentam velle, Phyf. Tract. II. Lib. V. de Refiftentia Corp. p. m. 633. Ejus rationes, noftræ Figuræ (ne novâ delineandâ opus habeamus) accommodatas pervidere ftrictim haut abs re fuerit, ut tanto magis hujus noftræ conclufionis veritas confirmetur. Primùm igitur, *ſuppono*, inquit, *totius ſuperpoſiti aëris vim eſſe longe majorem gravitatione aquæ CA, imò & EA; licet enim totam ampullam AB aqua occuparet, immerſo foramine A, & deinde aperto, eo modo quo vides, nihil prorſus efflueret; atqui ſi ab aëre ſuperpoſito ſuſtineretur, majore vi opus eſſet illâ, qua ſuſtinet ſegmentum aquæ AC, igitur ſi aër exterior gravitans in AF ſuſtinet aquam AC, longe adhuc major eſt vis illius gravitationis; igitur aliquid aquæ contentæ intra vas AF; per foramen A intrudit atq; adeò ſurſum aſſurgit aqua ſuprà C, ac demum verſus B comprimitur aër, qui revera minimè fere niſu tantulum ſaltem comprimi poteſt; ſed hæc omnia repugnant experimento, cùm aqua non aſſurgat ſuprà C, niſi vel aer EB condenſetur, vel ſegmentum colli aquæ immerſum ſit longius AC.* Ad hæc autem facilè reſpondeo: Vim aëris externi omninò multo majorem eſſe quàm quæ requiratur ad folum cylindrum aquæ *AC* fuftentandum, imò tantam, ut alium plusquam 30. pedes altum detineat; prout Tentam. VII. abunde demonftravimus, & confequenter, nifi aliunde impediretur, fegmentum aquæ *AC* non tantum usque ad *C* fed etiam ad 30. ped. altitudinem, fi tam longus effet tubus, propulfuram. Verùm hæc ejus vis impeditur ab aëre incluſo *BC*, qui viribus ferè æqualibus ipfi contra nititur. Dico ferè æqualibus, quia elaterium ejus aliquantillum imminutum ex caufa ad I. Phænom hujus Tentam. dicta: absque quo fi effet, aër internus *BC* adjutus pro-



prioprio pondere aquæ *C A*, ſuperaret penitus externi vim gravitantem & aquam omnem deturbaret. Nunc autem, quando interni aëris vires tantulum imminutæ ſunt, quantum æquivalet ponderi aquæ *AC*, fit ut hoc ipſum pondus unà cum reliquis adhuc aëris *C B* viribus aëris externi viribus æqui polleant, & ſic aquæ ſegmentum *AC* ſe altius attolli nullo modo patiatur. Nec ad rem facit, quòd aër *C B* quovis etiam parvulo niſu valeat comprimi, cùm eandem proprietatem habeat externus, atque interim ſub hac virium æqualitate nulla compareat ratio cur ille potius ab hoc quam hic ab illo talem compreſſionem patiatur. *Præterea*, pergit, *ſi ampulla AB inclinetur, certè aqua tantùm pervenit ad C* (ut priùs) *cùm tamen altius attolli deberet, ſi ab exteriore aëre incubante ſuſtineretur* (nempe ad *E* v. g. vel punctum aliud, quod cum puncto *C* erecti tubi foret in eadem linea horizontali) *ut alibi demonſtratum eſt, & adverſarii fatentur.* Id verò demonſtratum eſt ac hi fatentur de ampulla cujus pars ſuperior *C B* eſt ab aëre vacua, & inferior *AC* vel aqua (quo caſu oportet tubum eſſe 30, pedibus longiorem) vel argento vivo plena: hæc autem conditio cum hic non obtineat, apparet etiam fruſtraneam eſſe, quæ inde nectitur, conſequentiam. Eadem enim aëris quantitas, quæ in erecto tubo impedit aſcenſum aquæ *A C*, alioquin hic etiam cum impetu ad ſummitatem uſque protrudendæ, eandem quoque obliquati tubi partem *C B* occupat, iiſdemque, quibus ante, viribus aquam ſubjectam *A C*, ab externo aëre preſſam, reprimit. *Præterea* (ſic porrò infert) *aquæ portio* (inter ſuperficiem *F* & orificium tubi *A*) *ſuſtinet portionem quæ occupat ſegmentum colli* (ſeu tubi æque altum;) *igitur ſi attollatur ampulla ita ut extremitas A ſit tantulùm immerſa, haud dubiè, cùm imminuatur vis ſuſtinens, deberet aqua deſcendere infrà C; contrà verò ſi altius collum immergeretur, deberet aſſurgere ſuprà C; niſi ſegmentum immerſum ſit longius AC: igitur ex his omninò evincitur, aquam quæ extat in AC, non ſuſtineri ab exteriore aëre gravitante in A F, ſed metu vacui ab aëre incluſo; cùm enim non poſſit aqua A C deorſum ire niſi vel relinquat vacuum, vel dilatet aëra B C, vacuum induci non poteſt, alioquin deſcenderet; nec aëra dilatare, ſaltem ſenſibiliter, vis enim quâ reſiſtit aër dilatationi propriæ, eſt major vi gravitationis aquæ AC, igitur deſcendere non poteſt nec prævalere.* His autem poſſum primò reponere argumentationem ſimilem, atque ſic in contrarium conconcludere: Si aquæ ſegmentum *A C* attingens punctum *C* tunc cum ampullæ orificium tantulûm immerſum eſt, debet poſteà altiùs aſcendere, ubi fuerit ampulla merſa profundius, uti vult objectio, quia ſc. aëris externi vis ſuſtinens augetur acceſſione cylindri aquei tam alti, quam profunde merſum eſt orificium *A*; neceſſe eſt aërem *CB* comprimi: non patitur autem aër ſe comprimi, ſaltem ſenſibiliter, vis enim quâ reſiſtit aër compreſſioni propriæ, eſt

m 2 major

major vi gravitationis aquæ paucissimæ *F A* (cur enim vis, quâ resistit aër dilatationi propriæ, erit major vi gravitationis aquæ *AC* vicies altioris, & ejusdem tamen aëris vis quâ resistit compressioni propriæ, non major vi gravitationis brevissimi cylindruli aquæ ab orificio tubi *A* usque ad superficiem *F*?) igitur ascendere non potest nec prævalere. Deinde, ut dicam quod res est, negari non potest parvulum aquæ cylindrum *A F* accessionem quandam facere incumbentis exterius aëris gravitationi : Verùm cum tantilla aquæ quantitas ad cylindrum aquæ 30. circiter pedes altum, qui aëris externi cylindro æquipollet, non habeat proportionem sensibilem, negari quoque non potest illam accessionem esse insensibilem. Estque tertiò notabile quod ipse *Honoratus* superioribus immediatè subjungit, *si tamen vas A F sit plenum mercurio, & alte collum A immergatur, haut dubiè tantulum assurgere aquam suprà C, & inclusum aerem versus B comprimi*; scilicet, quia cylindrus mercurii ne tres pedes quidem altus æquivalet altissimo exterioris aëris cylindro, parva quoque talis cylindri mercurialis pars accessionem ponderis facere sensibilem potest. Denique hoc etiam urget Vir ingeniosus, *quod prinsquam immergatur collum AF, obstruatur digito foramen A, & assurgat aqua in C; si immergatur A & subducatur digitus, aqua tantulum infrà descendit, & aër dilatatur, præsertim si paulò altius sit collum A E; cùm tamen si ab aëre exteriore sustineretur, secus accidere deberet: nam ab aëre non modò sustineretur, verùm etiam altius, compresso aëre, attolleretur.* Quibus equidem è suprà dictis jam parata responsio est: sustineretur, ita est, aquæ cylindrus *AC* imò altius attolleretur, siquidem ipse solus esset, cui supportando exterioris aëris vires venirent impendendæ : nunc autem is solus non est, sed maximè aëris superioris & compressi *C B* cylindrus exteriori aëri viribus æquipollens; cui cum accedat proprium aquæ pondus, necessum est ipsum, hac parva licet accessione auctum, tantulum superare, & aquam aliquousque deprimi in locum à digito derelictum; donec utrobique exactum iterum obtineat æquilibrium prout ad I. Phæn. superius ostensum est.

AD VERBA ULTIMA CONCLUS. I.

Dicimus hîc ab applicato frigido inclusum aërem condensari & in angustius spatium cogi, eaque occasione notatum semel volumus, etsi à frigore immediatè dependeat hic effectus, non ipsi tamen soli eum deberi, sed magnam partem aëri desuper urgenti acceptum ferendum esse; siquidem, hoc excluso, non sequitur, etsi frigore multo præsente. Confirmat hoc experimentum quoddam Illustris Boylii, quod verbis I. B. du Hamel, ex ejus Tractatu de Corporum affectionibus, enarrabimus : *Sed neq, tam facile quam putant*, inquit, *densari aërem alio quoq, experimento demonstrat Vir illustris. Phialæ Vitreæ tubum sic aptat oblongum & collo phialæ cæmento ita conglutinat ut aër in phia-*

phialam nisi per tubum subire non possit. Aquam per tubum infundit adeo ut non omnino impleatur; tum partem tubi extremam lampadis flammâ sigillat; nive & sale circum phialam appositis, aërem inclusum densatum oporteret, & aquam descendere. Neq; tamen id evenit, donec extremo tubi quod fuerat sigillatum, rupto apice, incumbentis aëris pondus aquam deprimat; quod, præ frigore inclusi aëris elatere multum debilitato, ambientis aëris pondus majus sit quàm inclusi resistentia.

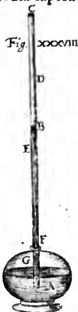
AD CONCLUS. IV. CONSECTARIUM DE THERMOMETRORUM USU.



Quæ de primario Thermoscopiorum usu hoc loco breviter indicamus, essent equidem magnæ tum jucunditatis tum utilitatis, nisi quibusdam adhuc essent subjecta difficultatibus ac defectibus; quibus medicinam quidem hactenus quæsiverunt Viri magni nominis, invenire tamen ex voto, quæ malum omne tolleret, nondum potuerunt. Sunt autem illæ difficultates duorum generum, alteræ ab ipsis Thermometrorum partibus intrinsecis, alteræ ab externi aëris affectione quadam, effectibus istis adversa, pendentes. Atque ut de illis prius dicamus, in primo v. g. genere Thermoscopiorum nostrorum, aqua crescente frigore ascendit à *C* versus *E* (*Vid. Fig. XXXV.*) decrescente & augescente calore descendit versus *D*; faceretque hoc æquabiliter si interim cylindri aquei *A C* pondus & aërei *CB* compressibilitatis non simul augeretur aut imminueretur. Jam verò si aquâ in *E* usque sublatâ & aëre *E B* arctius compresso, aëris calor uno gradu augeatur, hæc accessio caloris multum valet in aërem compressum atque ad dilatandum se sponte suâ paratum, cui etiam altior ac ponderosior aquæ columna *A E* tanto cedit facilius quanto magis deorsum nititur: hac igitur deiapsâ ad *C* usque, si secundus aucti caloris gradus accesserit, hujus jam multo minor vis erit in aërem *CB*, expansum jam ac dilatatum, saltem ulterius expandi non ea promtitudine quâ prius desiderantem, dum interim decurtati cylindri aquei nisus versus inferiora pariter imminutus est; atque sic tertius gradus caloris cæterique sequentes tanto minus valebunt quanto sunt à primo remotiores. Similiter res habet cum diversis gradibus augescentis frigoris: consistente v. g. aquâ ad *D* cum aër *D B* sit

valde rarus ac dilatatus à primo frigoris gradu facile ac notabiliter condensatur & aquæ cylindrus brevior *A D* promte in *C* v. g. attollitur ; accedento secundo frigoris gradu aër *C B* jam compressior difficilius cedit & aquæ cylindrus jam altior ac ponderosior plus resistit, ut minor neccessario sit effectus hujus secundi gradus frigoris, quàm fuerat primi, ac tertii adhuc minor futurus sit quàm secundi, & sic porro. Neque difficile fuerit has rationes etiam tertio nostrorum Thermometrorum generi applicare.

Quamvis autem huic malo facere medicinam ausi fuerint Viri docti, dividendo Thermometri tubum aut latera in gradus inæquales, factis superioribus gradatim minoribus pro numerandis gradibus augescentis frigoris, inferioribus contra pro gradibus caloris notandis, vel etiam formando tubum superius angustiorem quam inferius &c. rectissime tamen judicat *P. Franciscus Lana*, difficillimum semper futurum invenire debitam proportionem, quâ partes illæ aut amplitudo tubi veniant diminuendæ. Ea tamen ratio quam Clarissimus Dn. *Reyherus* tenet in Differt. de aëre, præ aliis omnibus arridet. Dividit is lineam aliquam pedem unum Rhenanum vel Romanum longam in 49. partes æquales, facitque postea parari phialam, cujus caput seu sphærula supera sex ejusmodi partes habeat in diametro, fistula connexa duas lata & 98. longa sit: in medio fistulæ ponit Zyphram seu nullam, indeque 13. partes sursum pro primo gradu frigoris, ac totidem deorsum pro primo gradu caloris; pro gradu secundo porro utrobique ponit partes undecim, pro tertio 9. pro quarto 7. & sic porro in progressione Arithmetica: reliqua constructio apud ipsum videatur. Secundum & quartum genus nostrorum Thermometrorum ex duabus primi difficultatibus alterâ saltem carent, dum aërem ascendendi liquori incumbentem ita resistentem non habent, utpote per apertum superne orificium facile excedentem. Altera verò hic etiam occurrit, quia v. g. in quarto nostro (quod idem postea de secundo quoque facile intelligetur) ad primum caloris gradum aqua in tubo *F E* (*Vid. Fig. XXXVIII.*) facilius attollitur, ad secundum jam altior ac ponderòsior difficilius, & sic in cæteris: quamvis non parum facere videatur ad hoc incommodum tollendum *P. Lana* inventum de tubo *F C*, qui hic erectus est ad perpendiculum, obliquando & inflectendo ut, sit horrizonti fermè parallelus; quo pacto fortasse cæteris hoc præsens præferendum haut immeritò videatur.



Etsi

Etsi enim in eo supersit aliquid imperfectionis, quod aër G ad primum caloris gradum promtius rarescit & aquam par tubum A F attollit, quàm ad secundum &c. postquam de suo elatere magis magisque remiserit, non est tanta tamen hic, quanta in cæteris, nec adeò sensibilis inæqualitas, quia aër G cum magnâ violentiâ intrusus ac multò compactior quàm in cæteris, ubi sub naturali tantum compressione existit, non tam citò nec adeò notabili differentiâ, deficit: prout experientia ipsa testatur, augmentum caloris quantulumcunque aquam in tubo statim notabiliter attollere, etiamsi in B vel D, adeoque vicina summitati, consliterit.

Alterum genus difficultatum ab aëris variante gravitate pendet, quæ cùm argentum vivum in Baroscopio nunc altiùs nunc minus altè attollat, & quidem sensibiliter, prout in Auctario III. Tentam. ad Phæn. XIV. multis declaravimus, tantò plus adhuc in liquores minus ponderosos posse, facilè judicatur: adeò ut postmodum incertum sæpe eveniat, utrum odorta in liquoris ascensu vel descensu mutatio, variationi caloris aut frigoris, an verò gravitatis in aëre veniat adscribenda. Est hæc querela communis hodie plerorumque Philosophorum, è quibus unum alterumque audire inutile non fuerit. Paschalius in parvulo Tractatu *De La Pesanteur de la Masse de l'air* h. e. de Pondere seu gravitatione massæ aëreæ Cap. VII. postquam in præcedentibus demonstrasset aërem nunc magis nunc minùs gravem argentum vivum & aquam in Baroscopio nunc elevare magis nunc demittere &c. inter varias postmodum consequentias seu consectaria, hoc quoque n. IX. annotat. verbis vernaculis, quæ nos fideliter ita vertimus: *Apparet etiam hinc, caloris gradûs non esse notatos exactè in optimis etiam quibusq; thermometris. Siquidem omnes differentiæ altitudinis, ad quam aqua suspensa hæret, rarefactioni aut condensationi aëris interioris attributa sunt, cùm nos his experimentis doceamur, mutationes in exteriore aëre contingentes eò multum contribuere.* Joh. Baptista dù Hamel. allegato supra Tractatu de Corporum affectionibus Cap. IV. p. m. 115. *Hac quidem, ait, si exquisita forent thermometra, diversos frigoris vel caloris gradûs apprimè indicarent, nisi incumbentis aëris pondus subinde mutaretur. Cùm enim illud jam sit multo notissimum, hydrargyrum in tubo vitreo, seu Torricelli. experimento suspensum, modo altius attolli, modo inferiùs deprimi, ut pondus atmosphæra vel aëris diversum est; profectò idem quoque aëris pondus efficit, ut tam varium sit ex his thermometris de frigoris & caloris gradu judicium. Cùm enim in barometro, quod ita vocari solet, quia gravitatem aëris dimetitur, hydrargyrus sit aliquando altior interim humilior, ac differentia sit plerumq; digiti latitudine major, aqua in vulgari thermome-*

mometro quandoque potest multis gradibus altiùs attolli aut deprimi quàm frigus vel aër exigat. Quamobrem thermometrum sigillatum, in quod nihil aëris ambientis gravitati licet, longè & accuratior frigoris norma &c. Quæ postrema verba viri acutissimi dum lego, recordatus interim Clarissimum „ Dn. Reyherum in Differt. de Aëre Cap. VII. illi è diametro adversum sentire „ ubi eam constructionem, quæ phiala bicipiti utrinque clausâ constat, Belgis „ usitatissimam, nostroque tertio genere expressam, prorsus esse rejiciendam „ dicit, quod, clauso capite inferiore aër externus impediatur comprimere „ rarefacere internum &c. ac paulò post, non nisi tunc tolerari posse judicat „ utrinque clausa thermometra, si pro examinandis caloribus ægrotorum aut „ fermentationum comparata sint (in hoc posteriore casu verticis convexi lo- „ co concavum habentia sinum, cui liquores fermentantes infunduntur) tunc „ enim calorem superioris capituli posse agere in inferiorem auram, quæ reti- „ neat temperiem auræ ambientis. Verùm, quod pace tamen Viri Clarissimi fiat, externum aërem à Thermometrorum interioribus utilius multò excludi quàm isthuc admitti cum Dn. du Hamel existimaverim, siquidem à sola caloris frigorisque varietate liquoris ascensum descensumve, non verò simul à mutata aëris gravitate, dependere, h. e. Thermometro suum constare munus ac rationem imperturbatam velim, adeò quidem ut alterum Reyheri axioma ad structuram Thermometrorum non tantùm nec utile nec necessarium, sed etiam noxium esse videatur. Primum verò ejus axioma, cui hanc clausorum utrinque Thermometrorum constructionem itidem repugnare rectè dicit, uti nos quoque ambabus ulnis amplectimur, indeque hæc ipsa sigillata unà cum cæteris imperfectionis haut exiguæ arguimus; ita *du Hamel* etiam, isthæc sua habere incommoda non diffitetur, quin allegatis paulò superiùs verbis hæc immediatè ferè subnectit, in quibus idem, quod Dn. Reyheri primum axioma desiderat: *Nec deniq; satis liquet*, inquit, *utrum aër quem ex. gr. unius frigoris gradus unius digiti latitudine arctiorem effecit, duobus frigoris gradibus, duobus itidem digitis densior sit futurus; cùm vis elastica aëris hoc magis possit obsistere, quo in arctius spatium is cogitur.*

AUCTARIUM X. TENTAMINIS.

AD IPSAM INSCRIPTIONEM.

NOn erit ingratum, scio, iis saltem qui linguam Italicam non callent, imò cæteris etiam ad quarum manus *Lana* scripta nondum pervenerunt, ipsa inventoris artis hujus aëro-nauticæ verba in latinum sermonem translata hîc legere: Sic enim, an mentem Ingeniosissimi Viri satis expresserimus, poterunt judicare, & hinc porrò lux aliqua nostræ demonstrationi, fortassis etiam ex hac nostra

noſtra nonnihil claritatis demonſtrationi P. Lanæ, affulgebit. Deſcribit autem prolixiùs hoc artificium in Opere novo ante hos quinque annos, ſub inſcriptione *del Prodromo premeſſo all' Arte Maeſtra*, Brixiæ edito, & hujus quidem Cap. VI. integro. Argumentum totius capitis ita habet, latinis verbis fideliter expreſſum: *Fabricare navem, quæ velis remisq́; agatur ab aëre ſuſtentata, qualem ipſa pravi ſuccedere poſſe demonſtratur.* Ipſam verò demonſtrationem, Authoris verbis quoad ejus fieri potuit inhærendo, ſic reddimus.

Non fuit ita concluſus inventionibus præcedentibus (docuerat nempe Cap. V. modum fabricandi aviculas per aërem ſuâ ſponte volante) *ardor & curioſitas humani intellectus, ut non ulterius inquiſiviſſet modum quo homines ipſi poſſent, avicularum more, per aërem volare; neque fortaſſe fabuloſum eſt quod de Dædalo & Icaro commemorant: ſiquidem pro certo narratur, hominem quempiam, cujus nomen non ſuccurrit, his noſtris temporibus artificio ſimili Peruſinum lacum volando trajeciſſe; quanquam poſtea in terram ſe demiſſurus impetu juſto majore lapſus, præceps ruit cum jactura vitæ. Nemo tamen hactenus exiſtimavit poſſibile fabricare navem, quæ per aërem decurrat, tanquam ſi ab aquis ſuſtentaretur; quandoquidem judicarunt non poſſe fieri machinam ipſo aëre leviorem, quod eſt tamen neceſſarium adhoc ut poſſit ſequi effectus deſideratus.*

Ego verò cui genius ac lubido ſemper fuit inveniendi res difficillimas, perenni ſtudio ad hoc contendens, puto me obtinuiſſe quem intenderam, modum faciendi machinam aëre in ſpecie leviorem, ita ut non ipſa tantum propriâ levitate ſuâ in aërem ſublevetur, ſed & homines ſupra ſe aut quodcunq́; pondus aliud, portare poſſit; neque credo me fallere animum, quandoquidem rem omnem experimentis certis confirmo & demonſtratione quadam infallibili è Lib. undecimo Euclidis, pro tali habita ab omnibus Mathematicis. Præmittam igitur primùm aliquas ſuppoſitiones & ex his poſtea deducam modum practicum fabricandi hanc navem, quæ ſi non merebitur, ut Argo Jaſonis navis, inter ſtellas reponi, verſus ipſas nihilominus ſuâ ſponte ſubſiliet.

Suppono primo loco aërem habere ſuum pondus, occaſione vaporum & exhalationum quæ ad altitudinem multorum milliarium è terra & aqua ſublevantur ac totum noſtrum globum terraqueum circumdant; & hoc non negabitur mihi à Philoſophis qui vel leviter in experimentis verſati fuerunt; ſiquidem facile eſt ejus rei facere periculum, exantlando ſi non omnem, ſaltem partem magnam ejus aëris qui fuerit in vaſe quodam vitreo; id quod appenſum priùs, & poſtquam evacuatum fuerit iterum libratum, deprehendetur pondere notabiliter imminutum. Quantum verò ſit hoc aëris pondus, hac ratione comperi: Accepi Vas grande vitreum, cujus collum claviculâ qua-

n dam

dam claudi & aperiri poterat, idq; apertum tenens eò usq; ad ignem calefeci, ut air rarefactus maximam partem inde exspiraret: posteà subitò clausum ut ne quidquam retro sub ingredi posset, ponderavi & hoc facto ejus collum aquis immersi, toto vase reliquo extra ipsum consistente, & recluso colli orificio, aquam in vas subsiliit ipsumq; maximam partem adimplevit: Adaperui id denuò & effusam inde aquam ponderavi ejusdemq; molem & quantitatem mensuravi; indeq; conclusi, tantundem aëris antea vase elapsum fuisse, quantum aqua subintraverat ad replendum ejus partem ab aëre derelictam. Appendi Vas de novo postquam aquâ omni probe siccatum esset, & comperi pondus ejus unciâ unâ majus, dum aëre plenum erat, quàm cùm is magnam partem effluxisset; ita ut excessus ille ponderis esset aeris quadam quantitas mole aequalis illi aqua qua in ipsius locum subingressa fuerat. Aqua pendebat 640. uncias, indeq; concludebam aëris pondus cum aqua pondere comparatum esse ut 1. ad 640. h. e. si aqua qua vas aliquod implet, pendeat uncias 640, aërem qui vas idem compleret pendere unciam unam.

Suppono secundo, pedem aqua cubicum, h. e. aquam qua repleret vas quadrangulare pede uno latum, longum & altum, pendere libras 80. h. e. uncias 960. juxta experimentum Villalpandi, quod erat meo ferme penitus conforme; siquidem expertus sum eam aquam, qua 640 uncias pependerat esse plus minus ⅔ unius pedis cubici. Ex quo necessariâ consequentiâ fluit, quod si dua tertia partes unius pedis aërei exaquant unciam, integrum pedem habiturum unciam cum semisse.

Tertiò suppono, Vas grande quodcunq; posse evacuari aëre omni aut ferè omni; id quod variis modis fieri posse demonstrabo in opere dell'arte maestra, *prout suo loco clarum erit. Ne tamen interrim quis existimet inania hac esse promissa, unum eorum modorum & facillimum quidem hic edocebo.*

Capiatur Vas grande quodcunq; quod rotundum sit & collum habeat, aut collo connexum tubum è cupro vel bractea ferrea, longum 47. minimùm palmos Romanos modernos, conformes mensura sub hujus libri finem, in tractatu de Telescopiis designata; & si longior fuerit, tantò erit effectus certior. Proximè sub vase sit clavicula quadam (Vid. hic Fig. nostra XLI. & Conf. Tentam. VII. Confect. ult.) *ita ipsum claudens, ut ne aër usquiam subintrare queat: repleatur totum aquâ cum annexo toto tubo, & postea clauso tubi extremo orificio Vas invertatur, ut ipsum supero loco statuatur; & extremitas tubi deorsum conversa in aquam demergatur, dumq; sic mersa est, aperiatur sub aquis, ut effluat vasis aqua omnis, remanente canali tantum seu tubulo pleno ad altitudinem palmorum 46. minut. 26 & quicquid superiùs restat, vacuum erit, cùm aër nuspiam subire valeat: tunc claudatur collum vasis reductâ claviculâ & habebitur vas evacuatum. Quod si quis nolit credere;*

ad

ad libram ipsum expendat, reperietq; quot pedes aquæ cubici ipso effluxerint, toties ipsum unciam cum semisse minus pendere, quàm pependerat antea plenum adhuc aëre; id quod satis est pro nostro scopo. nolentibus hic disputare, num ab omni corporum genere vacuum fit, de quo suo loco discurram; id vacuum esse non posse decertaturus, atque insimul monstraturus, non superesse tamen ibi corpus ullius ponderis.

Quartò suppono veras esse & infallibiles demonstrationes Lib. XI & XII. Euclidis, receptas ab omnibus Philosophis ac Mathematicis, ac evidentes per manifestam experientiam, quibus constat, superficiem globorum seu sphærarum crescere in ratione duplicata diametrorum, cùm soliditas crescat in ratione triplicata earundem. Atque ut hoc ab omnibus intelligi possit sciendum est, tunc esse rationem aut proportionem duplicatam si sumantur tres numeri tali conditione, ut tertius contineat secundum toties, quoties secundus continet primum, ut in apposito exemplo.

1. 2. 4.
1. 3. 9.
1. 4. 16.

Ubi tertius numerus 4. continet secundum 2. toties quoties binarius continet unitatem, h. e. bis, & similiter tertius numerus 9. continet secundum 3. toties quoties ternarius continet unitatem, h. e. ter, &c.

Porrò verò tunc proportio est triplicata, si sumantur quatuor numeri ea lege, ut quartus toties contineat tertium, quoties hic secundum, & tertius toties contineat secundum quoties hic primum, uti videre est in hoc altero exemplo.

1. 3. 9. 27.
1. 4. 16. 64.

Demonstrat igitur Euclides superficiem globorum seu sphærarum crescere in proportione duplicata diametrorum, h. e. si caperentur duo globi, quorum unius diameter sit dupla diametri alterius, e. g. una diametrum haberet unius palmi, altera duorum; superficiem globi duorum palmorum fore quadruplam superficiei alterius globi de diametro unius palmi; ac totum corpus seu soliditatem globi duorum palmorum, in proportione triplicata crescentem, fore octies majorem, & consequenter octies ponderosiorem globo unius palmi in diametro; ita ut superficies majoris ad superficiem minoris foret ut 4 ad 1. & soliditas ut 8. ad 1. Quæ quidem veritas, præter demonstrationem speculativam ipsâ praxi conspici potest, ponderando aquam quæ repleat globum unius palmi in diametro & illam quæ alium duorum palmorum adimpleret; quo pacto haberemus proportionem triplicatam soliditatis, & postea rationem superficiei duplicatam inveniremus, mensurando superficies eorundem

globorum. Ubi obiter observo regulam in oeconomia utilem & ad parcendum impensis in parandis doliis, saccis, aut aliis vasis necessariis: scilicet faciendo dolium unum ex iis assulis ex quibus aliàs fierent duo: illud enim solum in se contineret duplum ejus vini, quod continerent hæc ambo simul; quemadmodum etiam, si ex eadem tela qua formaret saccos duos, fiat unus solus, hic comprehensurus est duplum frumenti, quod essent recepturi illi duo.

Quintò suppono cum omnibus Philosophis, quod, quando corpus unum in specie (ut ipsi loquuntur) levius est altero, illud levius ascendat in altero graviore si hoc gravius sit corpus liquidum; quemadmodum globus ligneus ascendit supra aquam & supernatat, eo quod specie levior est aquâ: sic etiam globus vitreus aëre plenus supernatat aquæ, quia, etiamsi vitrum est specie gravius aquâ, totum tamen globi corpus, simul sumto vitro cum aëre intus contento, est levius corpore aqueo ejusdem molis: id quod est esse in specie levius.

His ita præsuppositis, certum est, si possemus facere vas vitreum, aut ex alia materia, quod esset minus ponderosum aëre intus contento, & postmodum exhauriremus omnem aërem, modo suprà explicato, istud vas foret specie levius ipso aëre, ita ut, per quintum suppositum, super aërem nataret ac altum peteret. Exempli gratiâ, si possemus facere vas vitreum, quod contineret aqua pedem cubicum unum h. e. octoginta libras, esseta adeo tenue ut penderet minus unciâ unâ cum semisse; si inde hauriretur aër, cujus pondus ex prima & secunda suppositione esset unius unciæ cum semisse; illud vas foret ipso aëre levius & ascenderet super ipsum propriâ suâ levitate sustentatum. Tale verò vas, quod capax unius pedis aquæ adeo subtile tamen esset, ut penderet minus unciâ unâ ac dimidia, non potest fieri nec ex vitro nec ex ulla alia materia solida & consistente: Verùm si faceremus vas multò majus è dupla vitri quantitate, haberemus vas quadruplo plus aquæ continens, i. e. quatuor pedes, & consequenter sex uncias aëris; siquidem per suppositionem quartam capacitas vasis crescit duplo magis quàm superficies; unde paratum vas quatuor pedum aëris capax quodq; minus penderet sex unciis, ex haustis inde sex aëris unciis, levius foret aëre, & hoc secundum vas parare esset duplo facilius quàm illud primum. Verùm quia & hoc secundum non est forsasse parabile, tam leve scilicet ut minus pendat sex unciis, & quatuor tamen aëris pedes capiat fiat aliud majus v. g. octo pedum & consequenter 12. unciarum aëris, quod minus tamen pendeat quàm duodecim uncias; & hoc tertium vas facere multò faciliùs erit quàm secundum. In Summa, pergat crescendo vasis amplitudo quandoquidem hæc semper magis augescet quàm superficies h. e. pondus & materia, è qua fabricatur: unde tandem perveniemus ad eam magnitudinem, cujus pondere, licet facta sit è solida & ponderosa materia, majus tamen sit pondus ejus aëris quem intra se concludet; quia, uti dictum est, capacita-

pacitatis & amplitudinis incrementa duplo majora sunt incrementis superficiei.

Videamus nunc quantæ amplitudinis determinatè fieri tale vas possit è cupro in tenuem laminam diducto, non usq; adeo tamen, ut sit difficile talem parare; & ponamus cupri tenuitatem eam ut lamina quadrata, pedem unum lata & longa, pendeat tres uncias, quæ res nihil habet difficultatis. Faciemus igitur è tali cupro ad istam subtilitatem explicato vas rotundum cujus diameter habeat quatuordecim pedes: Dico, hujus vasis pondus minus futurum pondere aëris in ipso conclusi; ita ut exhausto illo aëre, vas jam relictum levius æquali sibi aëris mole, necessario sit ascensurum sua sponte supra aërem. Ad hoc demonstrandam utor regulis infallibilibus mensurandi sphæram aliquam, ab Archimede datis. Dicit itaq;, estq; demonstratio recepta ab omnibus, proportionem diametri ad circumferentiam circuli esse ut 7. ad 22. paulo minus, i. e. si diameter est septem pedum circumferentiam & ambitum esse pedum 22. ita ut, posito vas nostrum habere diametrum 14. pedum, circumferentia futura sit pedum 44: quia ut 7. ad 22. sic est 14. ad 44. Ad videndum postea quot pedum quadratorum futura sit tota superficies rotundi vasis, docet, eandem diametrum debere multiplicari per circumferentiam; ita ut multiplicatis 14. per 44 essemus habituri superficiem dicti vasis rotundi 616. pedes quadratos laminarum cuprearum, quarum singularum pondus posuimus tres uncias, adeò ut, multiplicando 616, per 3. haberemus uncias 1848, pondus omnis cupri è quo fabricatus foret globus, nimirum libras 154. Videamus nunc, utrum aer quem contineret hoc vas plus esset ponderaturus quàm 154 libras, siquidem; si res ita haberet aëre exhausto vas nudum ipso futurum esset levius & quantum levius eo foret, tantundem ponderis posset secum in aërem sublevare. Ad cognoscendum autem pondus intra globum contenti, opus est videre, quot pedes cubicos aëris id contineat, quorum singulos ostendimus pendere unciam cum semisse. Pro hoc autem obtinendo docet de novo Archimedes, multiplicandam esse semidiametrum, quæ foret hîc pedum 7. per tertiam partem superficiei quæ esset $205\frac{1}{3}$ quo facto haberemus capacitatem vasis $1437\frac{1}{3}$. & , quia pes aëris quilibet pendet unciam unam ac dimidiam, aëris omnis in vase contenti pondus foret unciarum $2155\frac{2}{3}$ h. e. librarum 179. unciarum $7\frac{2}{3}$. Comperto autem antea quod cuprum, è quo formatum esset vas nostrum, penderet tantùm 154. libras, esset vas aëre levius 25. libris, unciis $7\frac{2}{3}$; id quod demonstrare propositum erat: adeo ut ejus aëre exhausto, ipsum non solùm subsulturum esset in aërem, sed & abrepturum secum in altum pondus 25. librarum.

Verùm ut majus pondus attollere valeat & homines in aërem sublevare, assumemus cupri duplum, i. e. pedes 1232. qui faciunt cupri pondus 308. libra-

rum, e qua cupri duplicata quantitate poterimus fabricare vas non duplo tantum sed quadruplo capacius illo priore, ex ratione sapius iterata suppositionis quarta & consequenter aër, quem vas dictum concludet, erit librarum 718 unciarum 4⅓. ita ut hoc aëre exhausto vas ipsorum futurum sit 410. libris & uncias 4⅓. levius aëris mole sibi aquali & consequenter valiturum sublevare tres homines, aut duos minimum. Apparet igitur manifeste, quanto major globus paratus fuerit, tanto spissiori ac solidiori lamina cuprea vel ferrea ipsum operiri posse, quandoquidem, si maximè crescat ejus pondus, semper tamen magis crescet capacitas ejusdem vasis & consequenter pondus aëris unde etiam majus semper pondus in aërem sublevare poterit.

Ex quo facile colligitur, quo pacto possit parari machina quadam, qua navis ad instar per aërem vehatur: Fiant quatuor sphara, quarum qualibet apta sit ad elevandum duos aut tres homines, prout ante dictum est; ha evacuentur modo supra ostenso, & connectantur quatuor lignis, uti videre est in figura (Vid. nostra XLII.) *Formetur postea machina lignea ad similitudinem navis alicujus, suo malo, velis ac remis instructa, & quatuor funibus aqualibus alligetur quatuor illis spharis. postquam aër inde exhaustus fuerit, terra interim alligatis, ne aufugiant & priùs se levent, quàm homines machinam ingressi fuerint; mox laxatis funibus dimittantur omnes eodem tempore: sic navis elevabitur in aërem, & asportabit secum homines plures vel pauciores pro magnitudine sphararum; qui homines poterunt uti velis ac remis pro lubitu suo velocissimè provecti per loca quavis supra montes usque altissimos*

Enimverò dum hac ita refero, rideo intra meipsum audire mihi visus fabulam non minus incredibilem ac extraneam quam sunt illa qua ex Phantasia cum ratione insaniente lepidissimi capitis Luciani prodierunt; & tamen ex altera parte clare cognosco, non errasse me in demonstrationibus meis, prasertim, cum illas communicaverim viris multis eruditis ac prudentibus, qui non potuerunt invenire errorem in meo discursu, nec aliud desiderarunt quam posse videre rei experimentum in globo uno, sua sponte per aërem subsistiente: qualem equidem lubens parassem antequam hoc inventum meum publicassem, si religiosa quam profiteor paupertas mihi concessisset impendere huic rei unum scutatorum centenarium, qui abunde sufficeret ad satisfaciendum tam amabili curiositati: Unde rogo Lectores meos quos incesset lubido hoc experimentum faciendi, velint me facere certiorem de successu, qui si forte ex commisso quopiam errore in operando non adeo feliciter sequatur, potero fortasse suppeditare modum erroris corrigendi; atque ut animos addam unicuivis ad faciendum periculum, aliquas hic tollam difficultates, qua possent obviam fieri in praxi hujus inventionis.

Primùm

Primùm aliqua difficultas occurrere potest in modo suprà præscripto, evacuando prædicta sphæra, ubi postulabatur conversio Sphæræ supra tubum seu canalem connexum, elevanda quippe in altum quæ ante humi jacuerat, id quod certè non posset fieri sine aliqua machina & cum magnâ difficultate, ob vasis magnitudinem & sphæram aquis undiquaq; plenam. Huic malò possum adhibere remedium, ut non opus sit loco movere Sphæram: Ponatur igitur Sphæra loco 47. palmos minimum alto, & parti ejus imæ seu collo sit annexus canalis 47. palmorum, infernè sollicitè claudendus: postea repleatur vas cum toto canali per aliud foramen in parte Sphæræ superiore, & cum plena undiquaque fuerit, clavicula quadam obseretur iterum dictum foramen & ad evacuandum vas non erit opus nisi aperta canalis parte infimâ aquis immersa, ne in effluentis aquæ locum aër possit succedere: elapsâ è globo aqua omni reducatur clavicula in collo vasis, remotoq; jam canali, habebimus vas evacuatum, quod si non fuerit omnino vacuum ab aëre, de quo nunc disputare nolo, certum est hoc saltem, ejus pondus tot unciis ac semissibus fore minus, quot sunt aquæ pedes cubici, quos prius capacitate sua concluserat; id quod nostro proposito sufficit, estq; jam experientia comprobatum, ut suprà dixi: industria tantum adhibenda est ut clavicula seu epistomia quibus vas clauditur exactè quadrent, ne valeat subintrare aër per commissuras.

Secundo difficultas oboriri potest circa tenuitatem vasis, siquidem aër magno nisu introitum quærens ad impediendum vacuum aut violentam saltem rarefactionem, videtur ipsum debere comprimere, & si non rumpere penitus, saltem contundere, ejusq; rotunditatem corrumpere.

Ad hoc respondeo, id eventurum esse si vas non esset rotundum; verum cum sphæricum sit, aër ipsum comprimit æqualiter ex omni parte, sic ut id consolidet magis quàm rumpat: id quod observatum est in vasis vitreis, quæ licet è spisso vitro facta, si non habuerint figuram rotundam, in mille frustra diffringuntur; cùm è contra vasa rotunda vitrea, etsi tenuissima, non rumpantur: neque necessaria est perfectissima rotunditas, sed sufficit si non multum aberret à figura Sphærica.

Tertio in formanda è cupro Sphæra, possent fieri duo hemisphæria & postea jungi & ferruminari cum stanno, more solito, vel etiam plures Sphæræ partes separatim parari & similiter uniri, in quo non potest ulla superesse difficultas.

Quarto potest subnasci dubium circa altitudinem ad quam in aëre navis nostra esset subsultura; quandoquidem, si sublevaretur supra omnem aërem quem communiter æstimant quinquaginta milliaria, plus minus, altum, ut postea videbimus, sequeretur homines non posse respirare.

Ad quod respondeo quod quo altior est aer, eo est subtilior & levior, unde subla-

sublata navis ad certam altitudinem non posset salire altius, propterea quod aer superior, existens levior, non esset aptus ad ipsam sustentandam, atq; ita subsisteret eo loco ubi offenderet aërem tam subtilem, ut esset pondere aqualis toti machinæ cum Vectoribus. Deinde, ne nimis altè vehatur, conveniet onerare ipsam pondere magis minusve convenienti cum altitudine ad quam placeret ascendere: sed & si maximè illa justo altiùs eveheretur, facile esset adhibere remedium, aperiendo aliquantum Sphærarum claviculas & aliquantillam aëris quantitatem admittendo, siquidem ita partem suæ levitatis perdendo, cum tota navi deorsum irent, quemadmodum econtrà, si non ascenderet ad altitudinem desideratam, possemus eam allevare, remotis ponderibus superne positis. Similiter ad terras usq; descensuri, deberemus aperire vasorum claviculas siquidem aëre paulatim subeunte perderent suam levitatem, atq; sic sensim descenderent usq; dum navis humi reponeretur.

Quinto posset aliquis opponere, non posse hanc navem agi remis propterea quod hi navem in tantum agant per aquam, in quantum hæc remis obnititur, cùm aër adeò resistere non possit.

Huic respondeo, quod aër, etsi tantum non resistat remis quantum aqua, quod subtilior multò sit & mobilior, renitatur tamen notabiliter & quantum sufficiat ad promovendam navim. Siquidem quò minor est resistentia qua remis obnititur aër, tantò etiam minor est illa quæ motui navis obstat, unde cum parvula remi resistentia possit velociter moveri: præterquam quod raro necessum sit futurum adhibere remos, quandoquidem in aëre semper habebimus aliquid venti, qui etiamsi debilissimus, sufficiat tamen ipsi velociter provehendæ & si maximè ventus foret nostræ navigationi contrarius, docebo alibi modum ita accommodandi malum navis, ut liceat navigare cum quovis vento non tantùm per aërem sed etiam per aquam.

Sexto major est difficultas in sistendo nimio impetu, quo ventus vehementior posset agere navem, ita ut periculum esset ejus allidendæ ad cacumina montium, qui sunt scopuli in hoc aëris oceano, vel etiam subvertendæ penitus Verùm quoad secundum dico, difficulter à ventis posse subverti totam machinæ molem cum multis hominibus, qui superincumbentes ipsi, contrapondium sunt futuri Sphærarum levitati; ita ut hæ semper supra navem elevatæ sint futuræ nec unquam navis supra ipsas attolli possit: præterquam quod, cùm navis in terram cadere non possit, nisi aër subintret Sphæras, non sit periculum suffocationis in aëre sicut in aqua, homines etiam ad tigna vel funes navigii alligati tuti forent ac omni lapsu; Quantum ad primum, fateor hanc nostram navim posse subire multa pericula, non tamen majora illis, quibus subjacent maritimæ naves; siquidem ut hæ, ita illa posset uti anchoris ad arbores facile firmandis: ut taceam quod hic aëris oceanus, etsi littoribus careat,

id

id tamen commodi habeat, quod non opus sit portubus quo se reciperet navis, siquidem quoties periculum imminet, licet legere terras & ex aëre descendere.

Alias difficultates non video quæ possent objici huic inventioni, præter unam quæ mihi videtur major cæteris omnibus, & hæc est: quod Deus non videatur unquam permissurus ut ejusmodi machina ipso effectu succedat, propter consequentias multas civilem gubernationem hominum turbaturas. Quis enim non videt, nullam civitatem ita securam ab expugnatione fore, cùm quovis tempore navem directè suprà ipsam statuere, demissaq; ad terram exponere militem liceret? Idem accideret in aëris privatarum ædium & in navibus quæ maria percurrunt: descendens enim navis ex aëre usq; ad vela maritimarum navium posset harum funes rescindere, imò, sine hoc ut descenderet, projectis desuper ferramentis navigia subvertere, homines occidere & incendere naves ope ignium artificialium & globorum pyriorum; nec naves tantum, sed & ædificia, castella, urbes, cum ea securitate, ut lædi vicissim non possent ii, qui talia ex altitudine non superabili præcipitarent.

Hactenus P. Franciscus Lana, de cujus invento & eidem obstantibus difficultatibus nunc porrò disputandi judicandique latissimus Lectoribus meis campus patet. Nos hoc tantùm addemus, etiam aliis viris eruditis artem volandi seu per aërem navigandi non esse visam impossibilem. Certè quod Lana noster per evacuatos globos confectum vult, idem *Honoratus Fabri* per Tubos amplos aëre copioso & compresso refertos obtineri posse sperat. Tradit enim *Scient. Phys. Tract. I. Lib. II. Prop. CCXLVI.* modum parandi jacula quæ sursum instar pyriorum missilium ferantur, non tamen sulphureo pulvere, sed aëre compresso, fœta; & mox in subjecto Corollario varia indicans magis quam docens artificia ampliorum ejusmodi tuborum ope perficienda, hæc tandem tertio loco subjungit: *Ut autem aliquid mirabilius addam, potest esse tanta vis aëris intra tubum majorem compressi, ut magnum pondus, tubo conjunctum, secum attollat; hinc si affigatur paulo major clavus & sedes pensilis, in qua homo sedeat, cùm clavum ipsum ad libitum regere & quoquo versum torquere possit sedens impunè volabit per aëra; & quod majus est aëra rursum intruso embolo, operâ organi mechanici comprimere posset, dum scilicet prioris impetus vi sursum ferretur: hinc diu per multas horas per medium aëra ambulabit, quo nihil fere mirabilius esse potest.* Addit autem post pauca hæc notabilia: *Porrò (ut dicam quod res est) licet theoricè loquendo hæc verissima sint, nemini tamen author esse voluit, ut periculum faciat, & veniat aliquando ad praxin.* Confer ea quæ habet *Gasp. Schottus* Mag. Hydrostat. Syntagm. III. Erotem. I.

Non incongrue forsan hoc loco de aliis quoque sub aquis navigandi artificiis diceremus. Sed, quando in omnium fere manibus sunt, quæ modo laudatus P. Schottus I. paulò antè cit. Syntag. II. Pragm. XV. & seqq. itemque Techn. Curios. Lib. VI. de Navi Drebelliana, Mersenniana, Melitensi, Roterodamensi, Antwerpiana &c. fusè disseruit, ea saltem his addere duximus operæ pretium, quæ habet *Honoratus Fabri* scient. Phys. Tract. I. Lib. IV. Prop. „ CXXIII. Construi potest navigium, quod aliquando aquis, more solito, „ innatet, aliàs verò prorsus immergatur, rursumque ad libitum naucleri „ emergat: Hoc navigii genus ante aliquot annos, non sine hominum „ stupore prodiit, cujus artificium in eo positum est, quòd modo gravius mo- „ do levius evadat; gravius certe cum appensa pondera ex laqueari navigii „ in libero aëre pendent; levius verò cum eadem pondera demittuntur in „ mare, per foramina saccis coriaceis instructa, qui scilicet modo stringi, mo- „ do laxari possint &c.

AUCTARIUM XI. TENTAMINIS.

AD III. PHÆNOM.

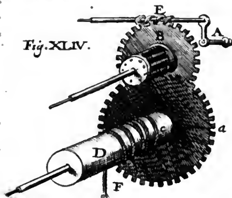
NOn est dissimulandum hic, in explicandis potentiarum viribus nos magnam partem esse sequutos Ingeniosissimi Nostri WEIGELII deductionem, quippe planam & facilem, adeoque præsenti nostro Instituto accommodatissimam, quam videre est in parte altera Tractatus Germanici quem inscripsit, Vorstellung der Kunst- und Handwerck/ ꝛc. quæque (quod modum, non fundamenta, deducendi attinet) parum recedit à deductione Nobilissimi Cartesii, cujus Explicationem Machinarum alioqui sparsim in ipsius Epistolis etiam obviam, ante hos annos quinque, Vir Clarissimus, Joh. Daniel Major Phil. & Med. D. Kiliæ Holsatorum edidit. In qua quidem duo præcipuè sunt Ingenio Cartesii propria; alterum est hoc peculiare & generale principium, ejus judicio totius Staticæ universale fundamentum: *Nec majorem, neq. minorem vim requiri ad aliquod corpus grave certam ad altitudinem elevandum, quàm ad elevandum alterum minus grave ad altitudinem tanto majorem quanto ipsum minus grave est; vel ad elevandum aliud gravius ad altitudinem tanto minorem* e. g. vim eandem quæ potest pondus aliquod centum librarum ad duorum pedum altitudinem elevare, posse etiam ducentarum librarum pondus ad pedis unius altitudinem elevare, aut verò quinquaginta librarum ad quatuor pedum altitudinem, & sic de cæteris, siquidem illis legitimè applicetur h. e. uti in Part. I. Epist. LXXIV. porrò mentem suam explicat, unam eandemque virtutis quantitatem quæ ponderi alicui ad pedis unius altitudinem attollendo sufficit, non sufficere (NB.) eandem numero

mero

mero ad illud attollendum ad duorum pedum altitudinem; neque clarius esse binarium additum binario facere quaternarium, quàm duplum istius esse adhibendum &c. alterum est, quòd, cum Mechanici plerique omnes à Vecte tanquam simplicissima machina incipiant ac cæteras ad ipsum tanquam principium reducant, ipse contra differt Vectis explicationem in ultimum locum, quia hoc instrumentum elevatorium difficillimè explicari possit. Sed de his alio loco commodius.

AD PHÆNOM. IV.

Facile ex dictis ab unoquovis judicabitur, si duabus machinæ nostræ rotis accederet tertia, prioribus adhuc major, & applicata inferius rotæ *C* (*Vid. Fig. XLV.*) ita quidem ut rota *C* loco cylindri *DC*, qui funem sibi circumvolvit, haberet tympanum suis paxillis, uti rota *B*, instructum, quibus tertiæ denticulis, uti prima secundæ, implicaretur, adeoque funis hujus tertiæ rotæ axem seu cylindrum demum ambiret; tum virtutem nostræ machinæ multum porro auctum iri, & quidem tanto magis quanto major esset futura semidiameri hujus tertiæ rotæ ad semidiametrum axis seu cylindri proportio. E. g. si tota rotæ diameter esset 20. & diameter axeos 4. digitorum, proportio semidiametri rotæ extra cylindrum ad ipsius cylindri semidiametrum foret ut 8. ad 2. h. e. ut 4. ad 1. ita ut jam, ope solius machinæ, robur unius viri elevando ponderi 7200. pondo, sufficeret. Quod si quis ita perrexerit rotas multiplicando, in immensum etiam augendas machinæ vires facile concipiet atque sic intelliget quid Græcorum γλωσσόκομον seu πανκράτιον (quod nihil aliud erat quam machina è multiplicibus rotis dentatis composita, infinitæ potentiæ dicta) sibi voluerit.



Id verò mirum alicui multo fortasse magis videatur, quod hoc loco non incongruè, puto, dicemus: Oris uno flatu nos non decem tantùm sed sexaginta pondo sustulisse ac multo plura loco moveri posse ab aliis qui robustiorum pulmonum fuerint. Nempe, vesicæ bubulæ collum (indito prius, ne penitus constringi posset anserinæ pennæ cauliculo) baculo cuidam duobus fulcris transversim incumbenti firmiter alligavimus, ad fundum ejus autem funiculis aliqua parte constrictum, decem librarum pondus (quod forte ad



manus erat) appendimus, ita ut veficam valide tendens fubjectam tabulam leviter attingeret. Mox, immiffo mediocri faltem oris flatu per apertum fuperne cauliculi anferini orificium, tumefcentem veficam vidimus & decurtari notabiliter, & fic, contractam magis magisq; pondus appenfum ad trium circiter digitorum altitudinem attollere. Pofthæc, cùm nondum novem annorum filius meus eadem ifthæc decem pondo infufflando fuftuliffet, facile nobis experti fumus molem adhuc majorem elevare. Tandem, applicatâ fimpliciffimo huic inftrumento Trochleâ noftrâ fextuplicatâ, ita quidem ut funiculus extremus *D. (Vid. Fig. LI.)* ad terram usque protonfus & parvulæ cuidam trochleæ folitariæ, quam ibi fixeramus, circumvolutus, veficæ è fuftentaculo fuo fufpenfæ imo firmiter ac ftrictim alligaretur, fexaginta librarum pondus è tenui oris anhelitu fufpendimus, fed vix ultra dimidii digiti altitudinem. Quamvis enim Veficæ contractæ fundus plus tribus digitis adductus effet, hæc ejus emotio tamen, per fex funiculos poftmodum diftributa, non poterat majorem fubfextuplâ elevationem in allevando pondere caufari. Quamobrem etiam monendus eft Lector curiofus, hæc forfan experimento proprio perpentaturus, ut, nifi in caffum laborare velit, alligatum veficæ funiculum una cum ipfa, arctius adducat priùs, exaltato fubinde veficæ fuftentaculo, quàm ipfi flatum immittat: alioquin, ubi laxiores fuerint funiculi, inflatæ veficæ adductio vix fufficiet ad extendendos funiculos, nec in elevationem ponderis ejus quidquam redundabit.

AUCTARIUM XII. TENTAMINIS.

Circa hoc artificium graphicum non eft quod multa porro annotemus, quando id non folum peculiari libello, eoque & latino & germanico, ab Inventore ipfo, fed ex utroque ifto, à P. Gafp. Schotto quoque Techn. Curiofæ Lib. VII. Cap. II. prolixius defcriptum eft; utut Inventoris ipfius defcriptiones videre mihi ne quidem in hunc diem usque datum fit. Eft is, ut refert Schottus *Jo. Joachimus Becherus*, Spirenfis, Medicinæ Doctor & Electoralis Aulæ Mogun-

Moguntinæ tunc Jatrus, suumque hoc ingeniosum inventum peculiari ut diximus tractatu Latino primum, deinvernaculo quoque Sermone, conscripto Anno M. DC. LXI. Francofurti ad Mœnum edidit, his quidem opusculo præfixis titulis: *Clavis convenientia Linguaoum: Character pro notitia linguarum universali: Inventum Steganographicum hactenus inauditum quo quilibet suam legendo vernaculam, diversas, imo omnes linguas, unius etiam diei informatione, explicare & intelligere potest:* quibus novum superaddens P. Schottus, id artificium, *Clavem universalem omnium totius mundi idiomatum* appellat. Ego, cui solam Schotti descriptionem videre contigit, id unum in hoc Tentam. XIV. egi, ut scribendi legendique praxin adeoque totam artificii formam, complecterer succinctius, Lexicorum autem ac Indicum, &c. specimina darem plura in diversis linguis ac paulò prolixiora; tum, ut eorum constructio clarius inde eluceret, tum etiam, & maximè quidem, ut haberent occasionem curiosi nostri, artificium hoc ipso usu comprobandi, ejusque reipsa faciendi periculum.

De cætero, sequentia porro monere abs re non fuerit: 1. Etsi divulgari hoc artificium per totum Terrarum orbem haut possit sine magnis impensis & labore, uti *Schottus* recte censet §. XI. cit. supra loci; nec fore tamen adeò difficile aut sumtuosum inter duas, tres, quatuor aut plures nationes, Italos v. g. Gallos, Græcos & Germanos ejusmodi commercium literarium instituere, interventu totidem Virorum eruditorum, qui præter Latinam linguam si non omnes reliquas singuli, saltem singuli singulas callerent. Confecto namque communi ipsorum consensu ac industria Lexico Latino pleniore (etsi non opus esset omnia vocabula Latina congerere, sed simpliciora, necessaria & obvia magis collegisse satis esset, cùm hoc negotium Sermonis siplicitatem magis quam elegantiam aut verborum copiam respiciat) ac variationum tabulâ rite concinnata, non aliâ re porro opus esset quàm ut, secundum Latini Lexici ductum, unus in Lingua Græca sibi notâ aut hujus quavis dialecto hodie Græcis usitata, alter in Lingua Gallica, tertius in Italica, quartus in Germanica, Lexicon ac Indicem cum Tab. Variationum, præscripto modo conscriberet ac typis expressum evulgaret, in sua quivis regione; præmissis eadem linguâ paucis regulis, quas nos suprà dedimus, é quibus indocti quoque possent illorum usum addiscere ac voces ad exprimenta sui animi sensa conquirere perque numeros vulgares aut characterem præfiguratum ritè coordinare, vicissimque coordinata sic ab alio signa in voces ac debitum earum sensum resolvere: ita ut non opus esset integrarum, nedum omnium, nationum consensu haut facile sperando, sed duorum quorumvis Virorum prudentum collatis consiliis inter duas quasvis gentes sensim ac tacite constitui tale commercium literarium posset. 2. Quæ circa ordinem, v. g. à dextris sinistrorsum

ſum vel à ſiniſtris dextrorſum vel è ſummo deorſum &c. legendi ſcribendique cum Schotto notavimus, iis ne opus quidem eſſe, imò ſatius futurum, quia generalis illa per Characterem ſcribendi ratio cum vulgari ac uſitata cuivis genti conſuetudine ſcribendi nihil commune habet, ut idem ordo componendorum characterum plurium ab omnibus ſervaretur quem exemplar Latinum præſcripſiſſet; ſiquidem unusquisque poſteà excerptas è characteribus voces, uſitatâ ſibi ac vulgari ſerie connectere & componere nihilominùs poſſet. Nec enim difficilius foret, ſi characterum ordo, ex præſcripto, eſſet à ſummo deorſum, poſtmodum excerptas inde ope Lexicorum voces à ſiniſtris dextrorſum connectere, quod facerent, Germani, Galli, Græci &c. quàm easdem à dextris verſus ſiniſtram collocare, quod facerent Orientales populi, aut à vertice pariter ad ima ſibi invicem ſubjicere, quòd facerent Chinenſes Ruſſi &c. 3. Non contemnendum eſſe nec intactum hic dimittendum Steganographicum illud artificium quod hæc ſcribendi ratio ſuppeditaret, ſecreta nempe ſua aliis ſecurè multis modis pandendi, etſi ipſa ſcriptio jam univerſaliter eſſet recepta. Poſſem enim cum uno meorum amicorum ſecreto convenire nos ſingularum vocum in Indice occurentium numeros in ſcribendo tribus, decem, ſeptendecim &c. unitatibus aucturos, ac poſtmodum inter legendum à reperto cujusvis characteris numero totidem ſubtracturos ante vocum conquiſitionem è Lexico. Poſſem cum alio paciſci de multiplicandis, per 4. 5. 100. &c. ſingularum vocum numeris antequam in charactere diſponantur, quos ipſe poſtmodum à me ſcripta lecturus per eundem numerum, de quo conventum inter nos eſſet, rurſum divideret &c. Quanquam ne opus quidem eſt adeò tædioſâ numerorum additione, ſubtractione, multiplicatione aut diviſione, cùm ipſa nuda per characterem ſcribend ratio ad ſecreto ſcribendum ita ſufficere poſſit, ut nullo hominis ingenio aut induſtriâ perveſtigari queat.

Etenim ſi duo amici ex compoſito vocabula ſui idiomatis quam maximè tantûm neceſſaria citra omnem ordinem, prout in mentem venirent, plura vel pauciora conſignarent, ac notis numeralibus 1, 2, 3, 4, &c. ordine poſtmodum notarent, prout e. g. in Lexico noſtro Germanico videre eſt, indeque porro indicem ſibi concinnarent eo modo quo noſter Germanicus concinnatus eſt, haberentque ſibi ſolis utrumque, nemini unquam videndum, & horum ope, ſive per notas numerales ſive per characterem, ſenſa mentis ac cogitata ſua invicem communicarent; impoſſibile eſſet ullum mortalium unquam in hæc ſecreta penetrare; ſiquidem ex ipſorum mero arbitrio perpendit, quot & quas voces Lexico ſuo inſerere, quoque ordine aut qua confuſione illas primum locare, numeris poſtmodum notandas, vellent. E.g. ſi qui amici ex compacto uterentur Lexico noſtro & Indice Germanico ruditer ſaltem adumbrato

umbrato, nemini tamen præter ipsos unquam viso, incidensque quis alius in ipsorum literas, numeros 69. &c. 82. ibi deprehenderet; non video qui possibile esset hunc ullo ratiocinio indagare, quod numero 69. Germanica vox Hand/ numero 82. vocabulum küssen indicetur; siquidem in formando Lexico, numeris iisdem vox quævis alia adjungi ex ipsorum mero arbitrio potuisset.

AUCTARIUM XIII. TENTAMINIS.

Hujus Tentaminis Phænomena & Conclusiones ita explicatè proposita sunt, ut, multa declaratione porro non indigeant. Paucissima igitur hîc annotabimus; & quidem.

AD CONCLUS. I.

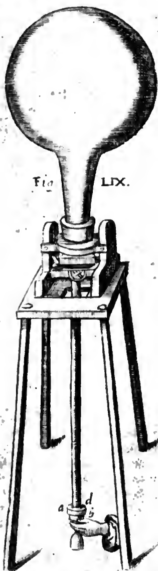
De vi elastica compressis tensisque propria dicendum est paucis, unde nam illa sit & cur tam valida. Neque verò in aëre tantùm se exerit, prout exemplis multis per singulas fere hujus Tractatus paginas vidimus, sed in aliis quoque quam plurimis e. g. in fidibus seu chordis, quæ validè tensæ ac subito remissæ in se recurrunt; in balistarum arcubus & automatorum chalybeis pinnis; in spongiis, lanis similibusque compressione cessante se sponte sua rursum dispandentibus; in corio violenter diducto &, remittente violentiâ, se rursum contrahente, sexcentisque aliis; maximè verò in vasis & sclopetis pneumaticis, in quibus aër ultra modum compressus tanto impetu, qua data porta, prorumpit, ut aquas ad magnam altitutidem ejiciat, globos plumbeos ex intervallo notabili per asseres ligneos, uti pulvis pyrius solet, adigat, pondera ingentia, cum inspectantium stupore loco-moveat.

Hæc verò tanta vis unde aëri cæterisque sub violenta compressione vel tensione consistentibus corporibus accedat, haut immerito quæritur, atque ita quæritur, ut quærentis desiderium non patiatur eludi se inani *Potentia motricis media* nomine, quod *Honoratus Fabri* excogitavit, existimans, uti animalia conatu intrinseco, per animalem, quem vocant, motum, & gravia per naturalem, loco suo se restituunt; ita compressa & tensa proprio ausu per vim quandam intrinsecam, quæ tamen nec animalis sit nec naturalis sed inter utramque media, se restituere. Etenim, quemadmodum industrius rerum naturalium scrutator, etiamsi concesserit animalium incessum ac motus cæteros ab intrinseca quadam virtute pendere quæ animalis non incongrue dicatur, hoc tamen animalis potentiæ nomine non satiatur, sed quænam illa sit, in quo consistat, qua ratione partes, & his medianti bus totum corpus moveat, quo sc. modo subtilissima quædam substantia è cerebro per nervos in musculos impetuose diffundatur, inflatisque musculis & in flando decurtatis, tendines,

dines, & his annexa membra, adducat &c. ſibi diſtinctius explicari ac demonſtari deſiderat: ita quoque ſciendi cupidus animus admittet quidem facile non incommodum *potentiæ motricis mediæ* nomen, rem tamen interim ipſum cui hæc potentia immediate ineſt, & modum quo in effectus tam ſtupendos deducitur, oſtendi ſibi pertinaciter efflagitabit. Utrumque vero in *Hypotheſi* Epicurea ſeu Vacuiſtarum fruſtrá quæſiveris: ſiquidem intervalla ſeu ſpatiola particulis aëris aliorumque corporum interjecta vacua ponit, omnique adeò virtute movendi deſtituta; adeò quidem ut ratio nulla appareat, cur ex. gr. aëris compreſſi particulæ intra ſpatiola iſta, vi compreſſionis, detruſæ ac ſemel receptæ, ibi poſtmodum non maneant, ſed magno conatu tamen excedere inde annitantur, cùm loco moveri tamen nullum, quantulumcunque etiam, corpus poſſit, niſi à movente alio emoveatur.

Quòd ſi maximè quis cum illuſtri Boylio ſupponat, aërem noſtrum aut conſtare aut ſaltem abundare iſtiusmodi partibus, quæ, ſi quando incurventur vel incumbentis atmoſphæræ pondere, aut quovis alio corpore comprimantur, contiguis iis corporibus, quibus compreſſæ tenentur, contranitendo, à preſſione iſta ſeſe liberare, quantum valent, moliuntur &c. non minùs tamen de his parvulis ſpiris aërearum particularum, quàm de baliſtarum magnis arcubus quæritur, quodnam movens illos, in arctius ſpatium contractos, tam violenter emoveat. Nihil igitur ſupereſt quàm ut cum recentioribus aliis ſtatuamus, aëris omniumque aliorum corporum poros ac interſtitia ſubtili quodam æthere compleri, qui, cùm ab ipſo mundi exordio in ipſa generatione quorumvis corporum meatus ſibi liberos perpetuo ſuo & excitatiſſimo fluxu paraverit, particulis ſuis & motui ſuo, quantum per cujusvis materiæ conditionem licuit, proportionatos, ſi quando contingat in extraordinaria iſtorum compreſſione aut tenſione meatus iſtos contrahi ac mutari, jam ſolito minùs liberum tranſitum inveniens vehementi ſuo impulſu viarum ſolitarum latera concutiat, adeoque, remoto impedimento fortiori meatus iſtos priſtino ſuo ſitui reſtituat; vel etiam, ſi diutius in ſtatu tenſionis aut compreſſionis violento detineantur corpora, novas ſibi vias paulatim effodiat &c. Speciatim autem aëris fluidi tenuiſſimas particulas intra ætherem iſtum agitatiſſimum, non aliter ac plumulæ in aëre ſolent, ordinariè disjunctas fluitare, exiguam quandam quaſi ſphærulam ſuo motu occupantes; compreſſo verò alicubi aëre, ætherem interfluentem exprimi quidem, ſed vel ipſum illum vel alium, propter agitationem ejus nunquam intermittentem, in loca derelicta ſuccedere laborantem: partes aëris coarctatas continuo impellere, ita ut non poſſint non extremitatibus ſuis ſe mutuo verberare, altera alteram loco pulſuræ, atque ita, omnes ſimul impetum facere ad majus ſpatium occupandum, tandemque actu & cum impetu occupare, ubi primum obex aut cauſa comprimens, h. e. mo-

tum



tum ipsarum ordinarium prohibens, remota fuerit. Qui plura de his legere volet, videat Laudatissimi *Boylii* Experim. Physico-Mech. I. *Honorati Fabri* Phys. Tract. I. Lib. II. *Renati Des cartes* Part. II. Epist. XXIII. XCIV. & CVI. *Casp. Schotti* Techn. Curios. Lib. IV. Cap. X. & si placet, Disp. nostram de Virtute Elastica Corporum tensorum & compressorum, cujus epitomen quandã in hactenus dictis exhibuimus.

AD CONCLUS. IX. CONSECT. II.

Ut clarius eloquamur id quod ultimis hujus Consectarii verbis indicamus, concipiamur capsula nostra orichalcea *a d* ea amplitudine facta, ut embolus *d* (*Vid. Fig. LIX.*) diametrum haberet integro pede paulò majorem adeoque imâ suâ planitie adæquaret pedem quadratum unum, fiantque ea omnia quæ Phænom. XI. facta narravimus, h. e. capsulæ parti superiori *d* applicetur tubus cavus, huic desuper imponatur exhaustum recipiens, &, admoto primis quasi capsulæ labris embolo plusquam mille imò plusquam sesquimille librarum pondere onusto, recipientis epistomium revolvatur: bis ita factis dicimus, embolum ab externo aëre ejus imam basin urgente violẽter intrusum, ingens hoc pondus non sublevaturum saltem sed & in aëre pendulum aliquantisper servaturum: quia columna illa aëris, cujus basis eadem est cum basi emboli, adeoque unius pedis quadrati, altitud autem 31000 minimum pedum, æquivolet ponderi 1800. librarum. Cujus quidem rei etsi periculum nondum fecimus, (posset autem aliquatenus tentari tali capsâ è ligno interim detornatâ) de successu tamen allata modo ratio & Phænom. nostri XI. circumstantiæ dubitare nos nullomodo sinunt maximè cum gemellum plane huic experimentum Amplissimo *Guerikio* ex animi sententia cesserit. Fecit is Anno 1654. in Comitiis Ratisbonensibus parati sibi cylindrum cupreum instar aheni cavum, diametrum cavitatis $\frac{1}{4}$. circiter unius

ulnæ habentem, eidemque aptavit pistillum ex assere quercino confectum & per circumferentiam, in modum trochleæ putealis, edolatum, ut lino vel stupâ circumligatus tanto arctius ac pressius subiret: & cum huic pistillo lancem 2686. libris onustam alligasse, alio die plures quam viginti viros robustos, intermedio fune, detinendo junxisset; applicato debitè cuidam aheni epistomio recipiente ex hausto & mox ambobus epistomiis (tum recipientis tum aheni) reclusis, vidit & ipse, & viderunt cum ipso Viri Principes ac magni alii, non solùm sublatam cum ingenti pondere lancem, sed & adductos viros memoratos omnes, omni suo conatu necquicquam resistentes: prout hæc fusius enarrata ab ipso Guerikio operæ pretium est legere Experim. ipsius Lib. III. Cap. XXVII. & XXVIII.

AUCTARIUM XIV. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. V.

QUæ sub hujus Phænomeni finem de chordis diximus ab augescente vaporosi aëris humore ita contrahi solitis, ut annexa sibi magna sæpe levent onera, visum est notabiliore ILLUSTRIS BOYLII observatione confirmare, quam Exercit. de Atmosphæris corporum consistentium, insignem effluviorum efficaciam inter alia multis experimentis comprobans, p. 124. ita describit: *Cupidus experiundi quid multitudo aqueorum vaporum posset, extremo funi, longo quidem, sed non crasso, trochleaq; ex parte sustentato, plumbeum pondus sic appendi feci, ut humum non tangeret; cumq; ponderis sat temporis ad extendendum funem quantum posset datum esset, humente tempestate animadverti, aqueas particulas, invisibiliter in aëre abundantes, sic in funem egisse, eumq; sic contraxisse, ut is appensum pondus centum circiter librarum, si rectè memini, elevarat.*

Hoc eodem verò fundamento superexstructum est aliud quoque Hygroscopiorum genus quod hujus loci est & à P. Francisco Lana inventum. Nimirum (ut id, absque schematismi delineatione, quam festinatio Typographi excludit, verbis utcunque describamus) chordam quandam alicubi clavo fixam, super parvulam quandam trochleam, cui major alia unita firmiter & connexa est, extendit ac circumvolvit, ac suprà majorem modo dictam, pondus mediocre ita suspendit ut chordam trochleæ minoris tensam servet, & ab eadem tamen porrò contracta facile attolli queat. Deinde denticulum quendam in majoris trochleæ ambitu defixum ita aptat manubrio malleoli circa claviculum aliquem mobili, & malleolum campanulæ cuidam, ut contracta notabiliter ab imbibitis aëris humidioris vaporibus chorda rotulam, suam & cum

cum hac una majorem notabiliter convolvat, hujus convolutæ, denticulus malleolum sensim attollat tandemque subito dimittat, atque adeò is proprio pondere in vicinam campanulam delapsus sonitu edito adstantium aures de humiditatis in aëre notabili augmento commonefaciat. Aliam postea huic simillimam structuram exhibet, quæ pulsu campanæ siccitatis incrementa designet, ita sc. hic applicato pondere, ut laxatâ, per increscentem siccitatem aëris, chordâ quam rotula minor sibi circumvolvit, majoris denticulus iterum super extremitatem malleoli detrusus hunc attollat, tandemque lapsui suo committat.

Monet denique, multiplicatis rotarum denticulis, ita rem geri posse ut, pro majore vel minore aëris humiditate vel siccitate, campanulæ pluries pulsentur, atque sic diversi quoq; illarum qualitatum gradus auditui innotescant.

AD PHÆNOM. VI.

Multum extollit hujus avenaceæ aristæ vim & sensum quasi humiditatis ac siccitatis tenerrimum SINCLARUS, *in ea non pauca inesse, dicens, divinæ sapientiæ illustria & præclara documenta, quibus erudiamur, nihil in hac rerum universitate contineri, tam spretum & despectum, cui non supremum omnium rerum opificem, indelebilem suæ peritiæ characterem impressisse videamus*: Fatetur admirandum in hominis fabrica partium ordinem, sensuum usum mirificum, & speciatim tactus toto corpore æqualiter diffusi vim percipiendi omnes ictus ac nimios frigoris calorisve appulsus: nullius tamen animalis vel acutissimum sensum tenuissimæ huic creaturæ in aëris humiditate & siccitate percipienda æquiparandum putat. Sed monet paulò post in aristis ad hunc usum deligendis peculiare quoddam discrimen esse habendum, non enim omnes ex æquo, Hygroscopio fabricando esse aptas & idoneas, sed esse quoddam genus avenarum, quarum sunt culmi aliis multo longiores & densiores, ex quibus ferantur grana grandiora & nigriora, quas vulgo appellent *avenas agrestes*: Ex his, frugibus ad maturitatem provectis, præstantissimas ob longitudinem & fortitudinem colligi, quo enim sunt longiores & fortiores, eo sæpius ipsas commoveri. De cætero specialiora quædam hic annotat circa effectus hujus Hygroscopii, quæ propriæ experientiæ Lectoris nostri committenda hic paucis comprehendemus. Ait igitur 1. Cùm intra sex vel quinque passus ad ignem accessisset, indicem Hygroscopii lentè cœpisse moveri, cùm propius, etiam velociùs; cum non pluribus quatuor vel tribus pedibus ab igne distaret, magnâ festinatione contortum esse, & quidem interdum quatuor absolutis revolutionibus, prout longior aut brevior fuisset. 2. Ubi ad summum ferè siccitatis gradum pervenerit, convolvi desinentem aristam acutum cernentibus artificiosissimè, instar testudinis chordæ contortam videri; postquam verò, illapsâ in ipsam aquæ guttulâ per revolutiones contra-

 rias

rias se explicuerit, lævem ac politam spectari omni penitus tortu liberam. 3. Motum illum indicis prope ignem non esse præcisè continuum, sed morulis quibusdam interstinctum 4. Ab humditate aristam ex Oriente per meridiem in occidentem, à siccitate illius contra ex oriente per boream in occidentem contorqueri. 5. Aristas has non aliter ac testudinum chordas, si minutim secentur & suprà cibum calidum aut suprà patinam aliquam ante ignem vel in sole positam disseminentur, statim sese, perinde atque si totidem forent vermiculi, huc illuc revolvere 6. Ubi semel ad maximam sui laxitatem pervenerit Arista, eam posse digitis non modo eadem retorqueri qua explicata fuerat, verum etiam bis vel ter absque fractura; quòd in chorda testudinis non obtineat, quippe quæ, etsi pati, possit explicationem non exiguam absque partium dissolutione, non tamen in oppositum ac toties converti potest, quoties ab artifice antea contorquendo conversa fuerat &c. Ex quibus equidem cætera omnia causam suam in iis quæ Conclus. II. diximus facilè invenient, sextùm autem & quartum aliquam sui rationem hîc dari postulant, quam quidem ex eodem Sinclaro breviter subjicimus. Sexti ergò observati causa ipsi esse videtur, quòd Aristæ filamenta verisimiliter quam plurima sint eaque tenuia & æqualis omnia longitudinis, unde fiat, ut instar multorum tenuissimorum capitis pilorum in funiculum contortorum, postquam jamdiu illi tortuositati subsuerint, non tantùm explicari nonnihil, sed & in oppositum toties contorqueri absque partium dissolutione valeant; cùm testudinis chorda ex multis adeò & tenuibus filamentis non nectatur. De quarto verò fatetur ejus plenam ac sufficientem causam vix ac ne vix quidem dari posse, neque, uti de chorda testudinis aut filo serico &c. recte respondetur e.g. ab imbibito humore in partem dextram revolvi ea, quia à Restione vel Lanifica primum in sinistram contorta fuerant; ita licere philosophari circa conversiones Aristæ, ac dicere eam ab imbibito humore explicatam retorqueri per Meridiem in occidentem & inde per Boream, quia Natura prius eam contorsisset via contraria ab Oriente per boream in Occidentem & meridiem: quandoquidem, cùm non agat liberè Natura & cum consilio, ut isti, sed ex necessitate & urgente nexu causarum quarundam specialium, has inprimis ostendere necessum sit, si quis Philosophice satis ad quæsitum respondere velit. Et quamvis dici verosimiliter possit Aristam potius humiditate ex Oriente per meridiem ad Occidentem circumferri, quòd illac nocturnæ humiditatis influxu explicari asseverit, in contrarium verò à siccitate converti, quòd succedente diurno calore in oppositas partes torquori longâ pariter consuetudine didicerit; non esse tamen sublatam omnem difficultatem, sed adhuc posse inquiri, quænam causa sit, quòd primitus ab humore in meridiem magis quam in boream evolvi cœperit, & si statuas hanc ejus evolutionem esse violentam, ac in illam partem ire, quòd naturaliter aristæ illæ sint sinistrorsum

ab Oriente per Boream in Occidentem contortæ, redire quæstionem pristinam eandemque esse canendam cantilenam, ex quanam causa naturali illa aristarum contorsio in statu ordinario fit facta in sinistras potius, quàm in dextras partes ortum solis respicientis. Quàm quidem causam eruere cùm nihil videatur facilius quàm aliam rei pariter vulgatissimæ reddere, dum e. g. observamus tortuosos in cochlearum testis gyros omnes in eandem plagam, à sinistris nempe dextrorsum (in his nostris quidem climatibus, nam in transæquatore alibus contrarium contingere credunt aliqui) circumduci; id saltem, tanquam palmariam conclusionem, inde datur elicere: Valde imperfectam esse etiam num rerum naturalium scientiam, quandoquidem circa res tam viles & quotidianas hæremus!

AD PHÆNOM. XIV.

De hac Horologiorum seu Pendulorum Hugenianorum perfectione testatur Ephemeris Eruditorum VIII. anni 1665. dum, quædam præfata de modo pernoscendarum longitudinem certo ac indubio, hactenus frustra quæsito: *Hoc vero est*, inquit, *quod mediante Globo pendulo invenit Hugenius. Nemo enim est qui accuratam ejus rationem ignoret, quippe qui tam exactus est, ut ne in momento quidem uno deficiat.* Eadem Ephemeris mox subjicit duas epistolas, alteras Londini alteras Hagæ-Comitum scriptas & ab incomparabili Viro *Capellano*, jam pie defuncto, tum communicatas, in quarum posteriore Horologiorum laudatorum inventor commemorat, quanto cum applausu in Publico Fœderatorum Ordinum Conventu eorum artificium & usum demonstraverit, & cum ipsi objectum esset, etiamsi ambo globi penduli responderent sibi invicem, posse tamen utrosque simul deficere, quia aër unâ vice spissior sit quàm quidem alterâ, responderit differentiam illam, si qua sit, nequidquam sentiri posse in iisdem, quia (NB.) *observationes per totum tempus hyemale nullo non die instituta cum sole semper convenire eos monstarunt.* Aliâ epistolâ Ephemeride ejusdem anni XI. reperiundâ, mentionem facit duorum horologiorum quæ non nisi quinque secundorum minutorum differentiam uno die admittebant, ac tandem his verbis concludit: *Interim tamen en Tibi duo horologia nova quæ nihil à se secedunt, id quod videbitur quidem incredibile, verissimum tamen est. Penduli globi alii præter hos novos, idem præstare non potuerunt, unde colligere licet, quàm sint exacti, quoniam parum est quod in mutuo consensu servare requiritur.*

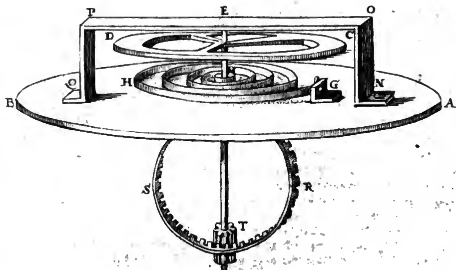
Quoniam autem hæc Horologia in usum marinum præcipuè destinata magna sunt & ponderosa, adeò ut de binis suprà commemoratis eodem loco testetur Author ipsa singula, cum plumbo omni quod habebant, exæquasse pondere fere 100. libras; de parvulis etiam ac portatibilibus alio modo (quando penduli globi huc non quadrabant) perficiendis cogitavit, ac postquam rationem aliquam explendi suum aliorumque desiderium adinvenisset, eam,

datis ad Authorem Ephemeridum Eruditorum literis, publico communicare constituit. Eas literas pronuper ab illo Gallorum Ephemeridista Sermone Gallico, quo scriptæ fuerant, simplici pagellâ exhibitas, in latinum convertere & cum in paucorum manibus sint, huc transscribere unà cum evidenti totius artificii Schematismo, non erit inutile. Erat igitur hæc, à Clarissimo *Arnoldo* nostro communicatæ, pagellæ forma:

Excerpta ex literis Domini Hugenii ad Authorem Ephemeridum perscriptis, novam quandam Inventionem Horologiorum exactissimorum ac portatilium concernentibus.

Cùm invenerim artificium diu desideratum quo fiant horologia & exactissima simul & portatilia, credo rem gratam me facturum publico, si id communicem. Quamobrem mitto Tibi & descriptionem & picturam formæ, continentem id quod in hoc invento habetur singulare, ut inter cæteras novitates scientiarum, hanc quoq; possis inserere, siquidem ita collubuerit, Ephemeridibus Tuis.

Horologia formâ modica ad hunc modum constructa, erunt horarum indices portatiles quam exactissimi, sub majori forma autem ubiq; utiliter adhibe-



bibe-

hibebuntur, ac ſpeciatim in longitudinibus terrâ mariq́ inveniendis; ſiquidem ipſorum motus regitur à principio quodam æquabilitatis, non aliter ac altera cum pendulis. per cycloidem quippe ita correctorum ut nullum vecturæ genus illa poſſit ſiſtere aut ſufflamminare.

Arcanum inventionis conſiſtit in pinna quadam ſpirali quæ altera ſui extremitate interiore affixa eſt haſta animulæ ſeu raſtri æquilibris ſed majoris ac ponderoſioris quàm pro ſolito, ac ſuprà ſuos cardines ultro citroq́ mobilis; alterà vero extremitate cohæret particulæ cuidam ſupra horologii ſuperius tegmen eminenti: quaq́, vibrato ſemel horologii libramento, ſpiras ſuas alternis comprimit ac relaxat, ac accedente ſibi parvulo adjumento ab horologii rotis veniente, raſtri ſeu æquilibrii, motum conſervat, ita quidem ut, licet majores aut minores faciat excurſus, ejus reciprocationes tamen una alteri ſint tempore prorſus æquales. In figura, ſuperius horologii planum eſt AB, circulus æquilibrii vel libramentum circulare CD. hujusq́ axis ſeu haſta EF: Pinna ſeu elaterium in ſpiram contortum GHM, adferruminatum haſtæ æquilibrii in M, & lamella ſuprà planum horologii ſuperum in G, ita quidem ut ſpiræ omnes elaterii è duobus iſtis ſuſtentaculis in aëre ſuſpenſa hæreant, infernè nihil attingentes: NOP Q eſt quadam coronis aut fultura in qua vertitur alter cardo æquilibrii ſeu libramenti: RS eſt una ex rotis dentatis horologii, habens motum quendam libratorium ab accurrente rota proxima ſibi impreſſum. Et hæc rota RS implicatur tympano T: ad axem ſeu haſtam libramenti firmato, cujus adeò motus hoc medio conſervatur quantum opus eſt.

AD USUM PENDULORUM TERTIUM.

Duo ſe dubia hîc ingerunt, quæ Lectoris animum ſuſpenſum facilè teneant, ideòque removenda ſunt:

1. Non videntur ſigna, exploſis bombardis ac præcipuè tormentis majoribus danda, tam exactè ac præcisè ad numerum cogi poſſe, ut, completis e. g. quinque vel decem penduli undationibus, eodem ſtatim momento ſequatur nova ſclopeti vel tormenti exoneratio, nec juſto ocius aut tardius contingat.

2. Cùm certum ſit experimento vulgari, uti ſonos omnes, ita ſpeciatim tormentorum fragorem ad remotiores aures nonniſi intervallo quodam temporis pertingere, ac tanto quidem tardius quanto majus locorum intervallum fuerit, ſiquidem, visâ è longinquo exploſi tormenti flammâ, quo eodem momento ejusdem fragor ac crepitus ab adſtantibus auditur, longè poſt demum, per aërem ſucceſſive progreſſum ſonitum percipimus; putarit aliquis, fieri poſſe ut alter dato ſigno ſecundo quinque v. g. penduli oſcillationes numeret pro literâ *A* deſignandâ, atque adeò novum ſignum, exploſo tertium tormento, edat antè quam alter ſecundum percepiſſet; quo caſu non poſſe non ſequi con-

confusionem maximam, adeo ut, dum primus, jam numerat penduli ictus pro indicanda litera secundâ, secundus adhuc occupatus sit in numerandis iis, qui præcedentem ipsi debeant indicare &c.

Verùm utrumque hoc dubium facile removebitur, si primo generatim notetur, utendum esse in hoc negotio pendulis longioribus, quorum vibrationes tardiores sunt ac plus temporis ad peragenda necessaria concedunt; deinde vero circa primum dubium speciatim attendatur, si maximè error aliquis in numerandis penduli undationibus vel explodendis sclopetis committeretur, adeò ut justo citius vel tardius constituta signa darentur, caveri tamen facilè posse, ut ne ultra unam alteramque penduli undationem error excurrat, qualis equidem proposito nihil officeret: etenim si v. g. post octavam penduli oscillationem vel etiam post duodecimam daretur novum signum, quod dandum fuisset statim finita decimâ, facile judicat alter, per illas octo vel duodecim vibrationes nec denotari literam *A*, cui non nisi quinque debebantur, nec literam *C*, quæ viginti ex pacto postulabat, sed literam *B*, etsi præcisius agendo decem ipsi destinatæ fuerant; ut taceam alphabeti literas adhuc majori vibrationum numero ab invicem removeri posse, ut erroris periculum omne evanesceret. Ad secundum breviter dicendum est: esse quidem notabile temporis intervallum inter explosionem sclopeti vel tormenti, & inter hujus perceptionem altero remotiore loco sequutam, sed intercedere tamen tantundem temporis inter sequens proximè signum & ejusdem perceptionem, atque adeò, quanto temporis spatio aut quo vibrationum numero signum unum distat ab altero in loco primo, tanto quoque intervallo temporis, eodemque Vibrationum numero, distare perceptionem signi unius à perceptione signi alterius in loco secundo: Unde, si alter inter binas sclopeti explosiones numeraverit penduli vibrationes quinque vel decem &c. alterum quoque inter binas explosionum perceptiones itidem quinque vel decem &c. numerare, & sic, quam literam alphabeti ipsi prior indicet, intelligere necessum sit.

AUCTARIUM XV. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. I.

DEfinivimus hoc & seqq. Phænom, vitrorum plerorumque, è quibus erant composita nostra Microscopia & Telescopia, latitudinem & altitudinem, particulis exiguis nostræ scalæ geometricæ quam ad *Fig LXIV.* videre est. Nunc modum indicamus quo sumus in istis dimetiendis usi: Suprà tenuem asserculum erexim⁹, intervallo triũ circiter digitorum, duas columellas quadratas ad perpendiculum, & eas quidem è scala nostra minutim divisas: His desuper applicuimus asserculum alium probe quoque complanatum ac duobus foraminibus

bus quadratis, eodem cum columellis intervallo sejunctis, pertusum, ita quidem ut asserculus hic superior per dictas columellas sursum deorsumque mobilis inferiori fixo nunc admoveri propius, nunc ab eodem removeri longiùs posset, situm interim cum ipso parallelum perpetuo servans, ac formam habens quibusdam bibliopegorum prælis similem. Inter utrumque asserculum igitur interjecimus lenticulam quamque, cujus convexitatem investigare ad sensum volebamus, ac admotis invicem istis quantum per vitri, sive horizontali sive erecto situ interpositi, spissitudinem poterant, in utraque columella designatum ab asserculo superiore particularum numerum adnotavimus: Mox in lineam quandam rectam seorsim ductam inventum latitudinis numerum ex eadem scala transtulimus, & aliam per hujus medium transversim ductam, inventam pariter convexitatis altitudinem, sive ea æqualis utrinque, sive diversa notata fuisset; atque ita, datis uniuscujusque convexitatis punctis, non erat difficile illius reperire centrum, & ex hoc ipsam quomodocunque describere.

AD PHÆN. IX.

Esset hic occasio prolixam eorum historiam contexendi, quæ ab aliis ope microscopiorum observata sunt, aut ἐν συνόψει saltem eadem indicandi, ut ansam præberemus Lectoribus nostris, ad similia tentanda & sic uberiorem Organi nobilissimi fructum percipiendum: Sed urgens ac flagitans has ultimas pagellas Typographus animo nostro morem gerere nos non sinit. Quamvis fatendum etiam, hoc nos labore jam magnam partem sublevasse *D. Philippum Jacobum Sachs à Levvenheim* in Miscell. Curiosis Medico-Phys. Academiæ Naturæ Curiosorum, ad Annum M. DC. LXX. Observ. XIII. quâ ex diversis Authoribus, quæ circa Artis ac Naturæ opera in quovis horum etiam, mineralium, sc. vegetabilium ac animalium, genere notata sunt scitu digna & jucunda, in epitomen quandam redegit. Optarim autem cumprimis, Celeberrimi *Hooky* Micrographiam Anglico sermone ante plusculos annos conscriptam latinitate donari, quippe qua nihil in hoc genere elegantius hactenus lucem adspexit, prout B. L. cui librum ipsum vel videre vel legere non datur, ex Ephemeride Erud. Gallorum XLII. ad Annum 1666. quæ præcipua quædam inde excerpsit, judicare potest.

AD SUPPOSITUM I.

Possemus hoc & sequentia supposita rationibus evidentibus munire & ex refractionum fundamentis demonstrare: verùm cùm & novas figuras postularet illa deductio & plus temporis quàm festinans ad finem opusculi prelum concedit; ea interim cum his conferri sufficiet, quæ in Auctario II. Tentaminis annotavimus! maximè, quia proximis ante hæc supposita verbis, effectum

sum vel à sinistris dextrorsum vel è summo deorsum &c. legendi scribendique cum Schotto notavimus, iis ne opus quidem esse, imò satius futurum, quia generalis illa per Characterem scribendi ratio cum vulgari ac usitata cuivis genti consuetudine scribendi nihil commune habet, ut idem ordo componendorum characterum plurium ab omnibus servaretur quem exemplar Latinum præscripsisset; siquidem unusquisque posteà excerptas è characteribus voces, usitatâ sibi ac vulgari serie connectere & componere nihilominùs posset. Nec enim difficilius foret, si characterum ordo, ex præscripto, esset à summo deorsum, postmodum excerptas inde ope Lexicorum voces à sinistris dextrorsum connectere, quod facerent, Germani, Galli, Græci &c. quàm easdem à dextris versus sinistram collocare, quod facerent Orientales populi, aut à vertice pariter ad ima sibi invicem subjicere, quòd facerent Chinenses Russi &c. 3. Non contemnendum esse nec intactum hic dimittendum Steganographicum illud artificium quod hæc scribendi ratio suppeditaret, secreta nempe sua aliis securè multis modis pandendi, etsi ipsa scriptio jam universaliter esset recepta. Possem enim cum uno meorum amicorum secreto convenire nos singularum vocum in Indice occurentium numeros in scribendo tribus, decem, septendecim &c. unitatibus aucturos, ac postmodum inter legendum à reperto cujusvis characteris numero totidem subtracturos ante vocum conquisitionem è Lexico. Possem cum alio pacisci de multiplicandis, per 4. 5. 100. &c. singularum vocum numeris antequam in charactere disponantur, quos ipse postmodum à me scripta lecturus per eundem numerum, de quo conventum inter nos esset, rursum divideret &c. Quanquam ne opus quidem est adeò tædiosâ numerorum additione, subtractione, multiplicatione aut divisione, cùm ipsa nuda per characterem scribendi ratio ad secreto scribendum ita sufficere possit, ut nullo hominis ingenio aut industriâ pervestigari queat.

Etenim si duo amici ex composito vocabula sui idiomatis quam maximè tantùm necessaria citra omnem ordinem, prout in mentem venirent, plura vel pauciora consignarent, ac notis numeralibus 1, 2, 3, 4, &c. ordine postmodum notarent, prout e. g. in Lexico nostro Germanico videre est, indeque porro indicem sibi concinnarent eo modo quo noster Germanicus concinnatus est, haberentque sibi solis utrumque, nemini unquam videndum, & horum ope, sive per notas numerales sive per characterem, sensa mentis ac cogitata sua invicem communicarent; impossibile esset ullum mortalium unquam in hæc secreta penetrare; siquidem ex ipsorum mero arbitrio perpendit, quot & quas voces Lexico suo inserere, quoque ordine aut qua confusione illas primum locare, numeris postmodum notandas, vellent. E. g. si qui amici ex compacto uterentur Lexico nostro & Indice Germanico ruditer saltem adumbrato

umbrato, nemini tamen præter ipsos unquam viso, incidensque quis alius in ipsorum literas, numeros 69. &c. 82. ibi deprehenderet; non video qui possibile esset hunc ullo ratiocinio indagare, quod numero 69. Germanica vox Hand/ numero 82. vocabulum fassen indicetur; siquidem in formando Lexico, numeris iisdem vox quævis alia adjungi ex ipsorum mero arbitrio potuisset.

AUCTARIUM XIII. TENTAMINIS.

Hujus Tentaminis Phænomena & Conclusiones ita explicatè proposita sunt, ut, multa declaratione porro non indigeant. Paucissima igitur hic annotabimus; & quidem.

AD CONCLUS. I.

De vi elastica compressis tensisque propria dicendum est paucis, unde nam illa fit & cur tam valida. Neque verò in aëre tantùm se exerit, prout exemplis multis per singulas fere hujus Tractatus paginas vidimus, sed in aliis quoque quam plurimis e.g. in fidibus seu chordis, quæ validè tensæ ac subito remissæ in se recurrunt; in balistarum arcubus & automatorum chalybeis pinnis; in spongiis, lanis similibusque compressione cessante se sponte sua rursum dispandentibus; in corio violenter diducto &, remittente violentiâ, se rursum contrahente, sexcentisque aliis; maximè verò in vasis & sclopetis pneumaticis, in quibus aër ultra modum compressus tanto impetu, qua data porta, prorumpit, ut aquas ad magnam altitudinem ejiciat, globos plumbeos ex intervallo notabili per asseres ligneos, uti pulvis pyrius solet, adigat, pondera ingentia, cum inspectantium stupore loco-moveat.

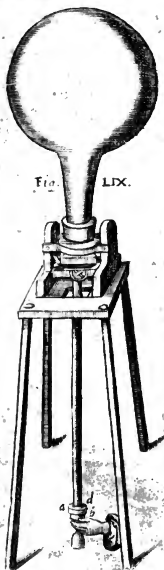
Hæc verò tanta vis unde aëri cæterisque sub violenta compressione vel tensione consistentibus corporibus accedat, haut immerito quæritur, atque ita quæritur, ut quærentis desiderium non patiatur eludi se inani *Potentia motricis media* nomine, quod *Honoratus Fabri* excogitavit, existimans, uti animalia conatu intrinseco, per animalem, quem vocant, motum, & gravia per naturalem, loco suo se restituunt; ita compressa & tensa proprio ausu per vim quandam intrinsecam, quæ tamen nec animalis sit nec naturalis sed inter utramque media, se restituere. Etenim, quemadmodum industrius rerum naturalium scrutator, etiamsi concesserit animalium incessum ac motus cæteros ab intrinseca quadam virtute pendere quæ animalis non incongrue dicatur, hoc tamen animalis potentiæ nomine non satiatur, sed quænam illa sit, in quo consistat, qua ratione partes, & his mediantibus totum corpus moveat, quo sc. modo subtilissima quædam substantia è cerebro per nervos in musculos impetuose diffundatur, inflatisque musculis & in flando decurtatis, ten-

dines,

dines, & his annexa membra, adducat &c. sibi distinctius explicari ac demonstrari desiderat: ita quoque sciendi cupidus animus admittet quidem facile non incommodum *potentiæ motricis mediæ* nomen, rem tamen interim ipsum cui hæc potentia immediate inest, & modum quo in effectus tam stupendos deducitur, ostendi sibi pertinaciter efflagitabit. Utrumque vero in Hypothesi Epicurea seu Vacuistarum frustrà quæsiveris: siquidem intervalla seu spatiola particulis aëris aliorumque corporum interjecta vacua ponit, omnique adeò virtute movendi destituta; adeò quidem ut ratio nulla appareat, cur ex. gr. aëris compressi particulæ intra spatiola ista, vi compressionis, detrusæ ac semel receptæ, ibi postmodum non maneant, sed magno conatu tamen excedere inde annitantur, cùm loco moveri tamen nullum, quantulumcunque etiam, corpus possit, nisi à movente alio emoveatur.

Quòd si maximè quis cum illustri Boylio supponat, aërem nostrum aut constare aut saltem abundare istiusmodi partibus, quæ, si quando incurventur vel incumbentis atmosphæræ pondere, aut quovis alio corpore comprimantur, contiguis iis corporibus, quibus compressæ tenentur, contranitendo, à pressione ista sese liberare, quantum valent, moliuntur &c. non minùs tamen de his parvulis spiris aërearum particularum, quàm de balistarum magnis arcubus quæritur, quodnam movens illos, in arctius spatium contractos, tam violenter emoveat. Nihil igitur superest quàm ut cum recentioribus aliis statuamus, aëris omniumque aliorum corporum poros ac interstitia subtili quodam æthere compleri, qui, cùm ab ipso mundi exordio in ipsa generatione quorumvis corporum meatus sibi liberos perpetuo suo & excitatissimo fluxu paraverit, particulis suis & motui suo, quantum per cujusvis materiæ conditionem licuit, proportionatos, si quando contingat in extraordinaria istorum compressione aut tensione meatus istos contrahi ac mutari, jam solito minùs liberum transitum inveniens vehementi suo impulsu viarum solitarum latera concutiat, adeoque, remoto impedimento fortiori meatus istos pristino suo situi restituat; vel etiam, si diutius in statu tensionis aut compressionis violento detineantur corpora, novas sibi vias paulatim effodiat &c. Speciatim autem aëris fluidi tenuissimas particulas intra ætherem istum agitatissimum, non aliter ac plumulæ in aëre solent, ordinariè disjunctas fluitare, exiguam quandam quasi sphærulam suo motu occupantes; compresso verò alicubi aëre, ætherem interfluentem exprimi quidem, sed vel ipsum illum vel alium, propter agitationem ejus nunquam intermittentem, in loca derelicta succedere laborantem: partes aëris coarctatas continuo impellere, ita ut non possint non extremitatibus suis se mutuo verberare, altera alteram loco pulsuræ, atque ita, omnes simul impetum facere ad majus spatium occupandum, tandemque actu & cum impetu occupare, ubi primum obex aut causa comprimens, h. e. motum

motum



tum ipsarum ordinarium prohibens, remota fuerit. Qui plura de his legere volet, videat Laudatissimi *Boylii* Experim. Physico-Mech. I. *Honorati Fabri* Phys. Tract. I. Lib. II. *Renati Des cartes* Part. II. Epist. XXIII. XCIV. & CVI. *Gasp. Schotti* Techn. Curios. Lib. IV. Cap. X. & si placet, Disp. nostram de Virtute Elastica Corporum tensorum & compressorum, cujus epitomen quandã in hactenus dictis exhibuimus.

AD CONCLUS. IX. CONSECT. II.

Ut clarius eloquamur id quod ultimis hujus Consectarii verbis indicamus, concipiamur capsula nostra orichalcea *a d* ea amplitudine facta, ut embolus *d* (*Vid. Fig. LIX.*) diametrum haberet integro pede paulò majorem adeoque imâ suâ planitie adæquaret pedem quadratum unum, fiantque ea omnia quæ Phænom. XI. facta narravimus, h. e. capsulæ parti superiori *d* applicetur tubus cavus, huic desuper imponatur exhaustum recipiens, &, admoto primis quasi capsulæ labris embolo plusquam mille imò plusquam sesquimille librarum pondere onusto, recipientis epistomium revolvatur: his ita factis dicimus, embolum ab externo aëre ejus imam basin urgente violẽter intrusum, ingens hoc pondus non sublevaturum saltem sed & in aëre pendulum aliquantisper servaturum: quia columna illa aëris, cujus basis eadem est cum basi emboli, adeoque unius pedis quadrati, altitud autem 31000 minimum pedum, æquivolet ponderi 1800. librarum. Cujus quidem rei etsi periculum nondum fecimus, (posset autem aliquatenus tentari tali capsâ è ligno interim detornatâ) de successu tamen allata modo ratio & Phænom. nostri XI. circumstantiæ dubitare nos nullomodo sinunt maximè cum gemellum plane huic experimentum Amplissimo *Guerikio* ex animi sententia cesserit. Fecit is Anno 1654. in Comitiis Ratisbonensibus parati sibi cylindrum cupreum instar aheni cavum, diametrum cavitatis ¾. ciciter unius

ulnæ habentem, eidemque aptavit pistillum ex assere quercino confectum & per circumferentiam, in modum trochleæ putealis, edolatum, ut lino vel stupa circumligatus tanto arctius ac pressius subiret: & cum huic pistillo lancem 2686. libris onustam alligasse, alio die plures quam viginti viros robustos, intermedio fune, detinendo junxisset; applicato debitè cuidam aheni epistomio recipiente ex hausto & mox ambobus epistomiis (tum recipientis tum aheni) reclusis, vidit & ipse, & viderunt cum ipso Viri Principes ac magni alii, non solùm sublatam cum ingenti pondere lancem, sed & adductos viros memoratos omnes, omni suo conatu nequicquam resistentes: prout hæc fusius enarrata ab ipso Guerikio operæ pretium est legere Experim. ipsius Lib. III. Cap. XXVII. & XXVIII.

AUCTARIUM XIV. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. V.

Quæ sub hujus Phænomeni finem de chordis diximus ab augescente vaporosi aëris humore ita contrahi solitis, ut annexa sibi magna sæpe levent onera, visum est notabiliore ILLUSTRIS BOYLII observatione confirmare, quam Exercit. de Atmosphæris corporum consistentium, insignem effluviorum efficaciam inter alia multis experimentis comprobans, p. 124. ita describit: *Cupidus experiundi quid multitudo aqueorum vaporum posset, extremo funi, longo quidem, sed non crasso, trochleaq; ex parte sustentato, plumbeum pondus sic appendi feci, ut humum non tangeret; cumq; ponderi sat temporis ad extendendum funem quantum posset datum esset, humente tempestate animadverti, aqueas particulas, invisibiliter in aëre abundantes, sic in funem egisse, eumq; sic contraxisse, ut is appensum pondus centum circiter librarum, si rectè memini, elevarat.*

Hoc eodem verò fundamento superexstructum est aliud quoque Hygroscopiorum genus quod hujus loci est & à P. Francisco Lana inventum. Nimirum (ut id, absque schematismi delineatione, quam festinatio Typographi excludit, verbis utcunque describamus) chordam quandam alicubi clavo fixam, super parvulam quandam trochleam, cui major alia unita firmiter & connexa est, extendit ac circumvolvit, ac suprà majorem modo dictam, pondus mediocre ita suspendit ut chordam trochleæ minoris tensam servet, & ab eadem tamen porrò contracta facile attolli queat. Deinde denticulum quendam in majoris trochleæ ambitu defixum ita aptat manubrio malleoli circa claviculum aliquem mobili, & malleolum campanulæ cuidam, ut contracta notabiliter ab imbibitis aëris humidioris vaporibus chorda rotulam, suam &

cum

cum hac una majorem notabiliter convolvat, hujus convolutæ, denticulus malleolum sensim attollat tandemque subito dimittat, atque adeò is proprio pondere in vicinam campanulam delapsus sonitu edito adstantium aures de humiditatis in aëre notabili augmento commonefaciat. Aliam postea huic simillimam structuram exhibet, quæ pulsu campanæ siccitatis incrementa designet, ita sc. hîc applicato pondere, ut laxatâ, per increscentem siccitatem aëris, chordâ quam rotula minor sibi circumvolvit, majoris denticulus iterum super extremitatem malleoli detrusus hunc attollat, tandemque lapsui suo committat.

Monet denique, multiplicatis rotarum denticulis, ita rem geri posse ut, pro majore vel minore aëris humiditate vel siccitate, campanulæ pluries pulsentur, atque sic diversi quoq; illarum qualitatum gradus auditui innotescant.

AD PHÆNOM. VI.

Multum extollit hujus avenaceæ aristæ vim & sensum quasi humiditatis ac siccitatis tenerrimum SINCLARUS, *in ea non pauca inesse, dicens, divinæ sapientiæ illustria & præclara documenta, quibus erudiamur, nihil in hac rerum universitate contineri, tam spretum & despectum, cui non supremum omnium rerum opificem, indelebilem suæ peritiæ characterem impressisse videamus*: Fatetur admirandum in hominis fabrica partium ordinem, sensuum usum mirificum, & speciatim tactus toto corpore æqualiter diffusi vim percipiendi omnes ictus ac nimios frigoris calorisve appulsus: nullius tamen animalis vel acutissimum sensum tenuissimæ huic creaturæ in aëris humiditate & siccitate percipienda æquiparandum putat. Sed monet paulò post in aristis ad hunc usum deligendis peculiare quoddam discrimen esse habendum, non enim omnes ex æquo, Hygroscopio fabricando esse aptas & idoneas, sed esse quoddam genus avenarum, quarum sunt culmi aliis multo longiores & densiores, ex quibus ferantur grana grandiora & nigriora, quas vulgo appellent *avenas agrestes*: Ex his, frugibus ad maturitatem provectis, præstantissimas ob longitudinem & fortitudinem colligi, quo enim sunt longiores & fortiores, eo sæpius ipsas commoveri. De cætero specialiora quædam hîc annotat circa effectus hujus Hygroscopii, quæ propriæ experientiæ Lectoris nostri committenda hîc paucis comprehendemus. Ait igitur 1. Cùm intra sex vel quinque passus ad ignem accessisset, indicem Hygroscopii lentè cœpisse moveri, cùm propius, etiam velociùs; cum non pluribus quatuor vel tribus pedibus ab igne distaret, magnâ festinatione contortum esse, & quidem interdum quatuor absolutis revolutionibus, prout longior aut brevior fuisset. 2. Ubi ad summum feré siccitatis gradum pervenerit, convolvi desinentem aristam acutum cernentibus artificiosissimè, instar testudinis chordæ contortam videri; postquam verò, illapsâ in ipsam aquæ guttulâ per revolutiones contra-

rias se explicuerit, lævem ac politam spectari omni penitus tortu liberam. 3. Motum illum indicis prope ignem non esse præcisè continuum, sed morulis quibusdam interstinctum 4. Ab humditate aristam ex Oriente per meridiem in occidentem, à siccitate illius contra ex oriente per boream in occidentem contorqueri. 5. Aristas has non aliter ac testudinum chordas, si minutim secentur & suprà cibum calidum aut suprà patinam aliquam ante ignem vel in sole positam dissemineutur, statim sese, perinde atque si totidem forent vermiculi, huc illuc revolvere 6. Ubi semel ad maximam sui laxitatem pervenerit Arista, eam posse digitis non modo eadem retorqueri qua explicata fuerat, verum etiam bis vel ter absque fractura; quòd in chorda testudinis non obtineat, quippe quæ, etsi pati, possit explicationem non exiguam absque partium dissolutione, non tamen in oppositum ac toties converti potest, quoties ab artifice anteà contorquendo conversa fuerat &c. Ex quibus equidem cætera omnia causam suam in iis quæ Conclus. II. diximus facilè invenient, sextùm autem & quartum aliquam sui rationem hic dari postulant, quam quidem ex eodem Sinclaro breviter subjicimus. Sexti ergò observati causa ipsi esse videtur, quòd Aristæ filamenta verisimiliter quam plurima sint eaque tenuia & æqualis omnia longitudinis, unde fiat, ut instar multorum tenuissimorum capitis pilorum in funiculum contortorum, postquam jamdiu illi tortuositati subfuerint, non tantùm explicari nonnihil, sed & in oppositum toties contorqueri absque partium dissolutione valeant; cùm testudinis chorda ex multis adeò & tenuibus filamentis non nectatur. De quarto verò fatetur ejus plenam ac sufficientem causam vix ac ne vix quidem dari posse, neque, uti de chorda testudinis aut filo serico &c. rectè respondetur e.g. ab imbibito humore in partem dextram revolvi ea, quia à Restione vel Lanifica primum in sinistram contorta fuerant; ita licere philosophari circa conversiones Aristæ, ac dicere eam ab imbibito humore explicatam retorqueri per Meridiem in occidentem & inde per Boream, quia Natura prius eam contorsisset via contraria ab Oriente per boream in Occidentem & meridiem: quandoquidem, cùm non agat liberè Natura & cum consilio, ut isti, sed ex necessitate & urgente nexu causarum quarundam specialium, has inprimis ostendere necessum sit, si quis Philosophice satis ad quæsitum respondere velit. Et quamvis dici verosimiliter possit Aristam potius humiditate ex Oriente per meridiem ad Occidentem circumferri, quòd illac nocturnæ humiditatis influxu explicari asseverit, in contrarium verò à siccitate converti, quòd succedente diurno calore in oppositas partes torquori longâ pariter consuetudine didicerit; non esse tamen sublatam omnem difficultatem, sed adhuc posse inquiri, quænam causa sit, quòd primitus ab humore in meridiem magis quam in boream evolvi cœperit, & si statuas hanc ejus evolutionem esse violentam, ac in illam partem ire, quòd naturaliter aristæ illæ sint sinistrorsum

ab Oriente per Boream in Occidentem contortæ, redire quæstionem pristinam eandemque esse canendam cantilenam, ex quanam causa naturali illa aristarum contorsio in statu ordinario sit facta in sinistras potius, quàm in dextras partes ortum solis respicientis. Quàm quidem causam eruere cùm nihil videatur facilius quàm aliam rei pariter vulgatissimæ reddere, dum e. g. observamus tortuosos in cochlearum testis gyros omnes in eandem plagam, à sinistris nempe dextrorsùm (in his nostris quidem climatibus, nam in transæquatorealibus contrarium contingere credunt aliqui) circumduci; id saltem, tanquam palmariam conclusionem, inde datur elicere: Valde imperfectam esse etiam num rerum naturalium scientiam, quandoquidem circa res tam viles & quotidianas hæremus!

AD PHÆNOM. XIV.

De hac Horologiorum seu Pendulorum Hugenianorum perfectione testatur Ephemeris Eruditorum VIII. anni 1665. dum, quædam præfata de modo pernoscendarum longitudinem certo ac indubio, hactenus frustra quæsito: *Hoc vero est*, inquit, *quod mediante Globo pendulo invenit Hugenius. Nemo enim est qui accuratam ejus rationem ignoret, quippe qui tam exactus est, ut ne in momento quidem uno deficiat.* Eadem Ephemeris mox subjicit duas epistolas, alteras Londini alteras Hagæ-Comitum scriptas & ab incomparabili Viro *Capellano*, jam pie defuncto, tum communicatas, in quarum posteriore Horologiorum laudatorum inventor commemorat, quanto cum applausu in Publico Fœderatorum Ordinum Conventu eorum artificium & usum demonstraverit, & cum ipsi objectum esset, etiamsi ambo globi penduli responderent sibi invicem, posse tamen utrosque simul deficere, quia aër unâ vice spissior sit quàm quidem alterâ, responderit differentiam illam, si qua sit, nequidquam sentiri posse in iisdem, quia (NB.) *observationes per totum tempus hyemale nullo non die instituta cum sole semper convenire eos monstarunt.* Aliâ epistolâ Ephemeride ejusdem anni XI. reperiundâ, mentionem facit duorum horologiorum quæ non nisi quinque secundorum minutorum differentiam uno die admittebant, ac tandem his verbis concludit: *Interim tamen en Tibi duo horologia nova quæ nihil à se secedunt, id quod videbitur quidem incredibile, verissimum tamen est. Penduli globi alii præter hos novos, idem præstare non potuerunt, unde colligere licet, quàm sint exacti, quoniam parum est quod in mutuo consensu servare requiritur.*

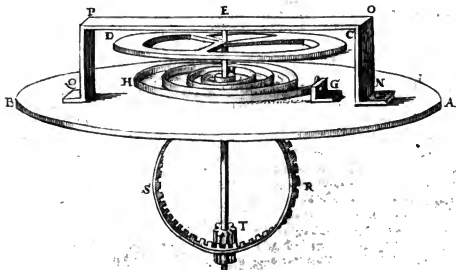
Quoniam autem hæc Horologia in usum marinum præcipuè destinata magna sunt & ponderosa, adeò ut de binis suprà commemoratis eodem loco testetur Author ipsa singula, cum plumbo omni quod habebant, exæquasse pondere fere 100. libras; de parvulis etiam ac portatibilibus alio modo (quando penduli globi huc non quadrabant) perficiendis cogitavit, ac postquam rationem aliquam expiendi suum aliorumque desiderium adinvenisset, eam,

datis ad Authorem Ephemeridum Eruditorum literis, publico communicare constituit. Eas literas pronuper ab illo Gallorum Ephemeridista Sermone Gallico, quo scriptæ fuerant, simplici pagellâ exhibitas, in latinum convertere & cum in paucorum manibus sint, huc transscribere unà cum evidenti totius artificii Schematismo, non erit inutile. Erat igitur hæc, à Clarissimo *Arnoldo* nostro communicatæ, pagellæ forma:

Excerpta ex literis Domini Hugenii ad Authorem Ephemeridum perscriptis, novam quandam Inventionem Horologiorum exactissimorum ac portatilium concernentibus.

Cùm invenerim artificium diu desideratum quo fiant horologia & exactissima simul & portatilia, credo rem gratam me facturum publico, si id communicem. Quamobrem mitto Tibi & descriptionem & picturam formæ, continentem id quod in hoc invento habetur singulare, ut inter cæteras novitates scientiarum, hanc quoq; possis inserere, siquidem ita collubuerit, Ephemeridibus Tuis.

Horologia formâ modica ad hunc modum constructa, erunt horarum indices portatiles quam exactissimi, sub majori forma autem ubiq; utiliter adhibe-



bibe-

bibebuntur, ac speciatim in longitudinibus terrâ mariq́; inveniendis, siquidem ipsorum motus regitur à principio quodam aquabilitatis, non aliter ac altera cum pendulis. per cycloidem quippe ita correctorum ut nullum vecturagenus illa possit sistere aut sufflamminare.

Arcanum inventionis consistit in pinna quadam spirali quæ altera sui extremitate interiore affixa est hasta animula seu rastri aquilibris sed majoris ac ponderosioris quàm pro solito, ac suprà suos cardines ultro citroq́; mobilis; alterâ vero extremitate cohaeret particulæ cuidam supra horologii superius tegmen eminenti: quaq́;, vibrato semel horologii libramento, spiras suas alternis comprimit ac relaxat, ac accedente sibi parvulo adjumento ab horologii rotis veniente, rastri seu aquilibrii, motum conservat, ita quidem ut, licet majores aut minores faciat excursus, ejus reciprocationes tamen una alteri sint tempore prorsus aquales. In figura, superius horologii planum est AB, circulus aquilibrii vel libramentum circulare CD. hujusq́; axis seu hasta EF: Pinna seu elaterium in spiram contortum GHM. adferruminatum hasta aquilibrii in M, & lamella suprà planum horologii superum in G, ita quidem ut spira omnes elaterii è duobus istis sustentaculis in aere suspensa hareant, infernè nihil attingentes: NOPQ est quadam coronis aut fultura in qua vertitur alter cardo aquilibrii seu libramenti: RS est una ex rotis dentatis horologii, habens motum quendam libratorium ab accurrente rota proxima sibi impressum. Et hac rota RS implicatur tympano T: ad axem seu hastam libramenti firmato, cujus adeò motus hoc medio conservatur quantum opus est.

AD USUM PENDULORUM TERTIUM.

Duo se dubia hîc ingerunt, quæ Lectoris animum suspensum facilè teneant, ideòque removenda sunt:

1. Non videntur signa, explosis bombardis ac præcipuè tormentis majoribus danda, tam exactè ac præcisè ad numerum cogi posse, ut, completis e. g. quinque vel decem penduli undationibus, eodem statim momento sequatur nova sclopeti vel tormenti exoneratio, nec justo citius aut tardius contingat.

2. Cùm certum sit experimento vulgari, uti sonos omnes, ita speciatim tormentorum fragorem ad remotiores aures non nisi intervallo quodam temporis pertingere, ac tanto quidem tardius quanto majus locorum intervallum fuerit, siquidem, visâ è longinquo explosi tormenti flammâ, quo eodem momento ejusdem fragor ac crepitus ab adstantibus auditur, longè post demum, per aërem successive progressum sonitum percipimus; putarit aliquis, fieri posse ut alter dato signo secundo quinque v.g. penduli oscillationes numeret pro literâ *A* designandâ, atque adeò novum signum, exploso tertium tormento, edat antè quam alter secundum percepisset: quo casu non posse non sequi-

con-

confusionem maximam, adeo ut, dum primus, jam numerat penduli ictus pro indicanda litera secundâ, secundus adhuc occupatus sit in numerandis iis, qui præcedentem ipsi debeant indicare &c.

Verùm utrumque hoc dubium facile removebitur, si primo generatim notetur, utendum esse in hoc negotio pendulis longioribus, quorum vibrationes tardiores sunt ac plus temporis ad peragenda necessaria concedunt; deinde vero circa primum dubium speciatim attendatur, si maximè error aliquis in numerandis penduli undationibus vel explodendis sclopetis committeretur, adeò ut justo citius vel tardius constituta signa darentur, caveri tamen facilè posse, ut ne ultra unam alteramque penduli undationem error excurrat, qualis equidem proposito nihil officeret: etenim si v. g. post octavam penduli oscillationem vel etiam post duodecimam daretur novum signum, quod dandum fuisset statim finita decimâ, facile judicat alter, per illas octo vel duodecim vibrationes nec denotari literam *A*, cui non nisi quinque debebantur, nec literam *C*, quæ viginti ex pacto postulabat, sed literam *B*, etsi præcisius agendo decem ipsi destinatæ fuerant; ut taceam alphabeti literas adhuc majori vibrationum numero ab invicem removeri posse, ut erroris periculum omne evanesceret. Ad secundum breviter dicendum est: esse quidem notabile temporis intervallum inter explosionem sclopeti vel tormenti, & inter hujus perceptionem altero remotiore loco sequutam, sed intercedere tamen tantundem temporis inter sequens proximè signum & ejusdem perceptionem, atque adeò, quanto temporis spatio aut quo vibrationum numero signum unum distat ab altero in loco primo, tanto quoque intervallo temporis, eodemque vibrationum numero, distare perceptionem signi unius à perceptione signi alterius in loco secundo: Unde, si alter inter binas sclopeti explosiones numeraverit penduli vibrationes quinque vel decem &c. alterum quoque inter binas explosionum perceptiones itidem quinque vel decem &c. numerare, & sic, quam literam alphabeti ipsi prior indicet, intelligere necessum sit.

AUCTARIUM XV. TENTAMINIS.

AD PHÆNOM. I.

DEfinivimus hoc & seqq. Phænom, vitrorum plerorumque, è quibus erant composita nostra Microscopia & Telescopia, latitudinem & altitudinem, particulis exiguis nostræ scalæ geometricæ quam ad *Fig LXIV.* videre est. Nunc modum indicamus quo sumus in istis dimetiendis usi: Suprà tenuem asserculum erexim⁹, intervallo trium circiter digitorum, duas columellas quadratas ad perpendiculum, & eas quidem è scala nostra minutim divisas: His desuper applicuimus asserculum alium probe quoque complanatum ac duobus foraminibus

bus quadratis, eodem cum columellis intervallo sejunctis, pertusum, ita quidem ut asserculus hic superior per dictas columellas sursum deorsumque mobilis inferiori fixo nunc admoveri propius, nunc ab eodem removeri longiùs posset, situm interim cum ipso parallelum perpetuo servans, ac formam habens quibusdam bibliopegorum prælis similem. Inter utrumque asserculum igitur interjecimus lenticulam quamque, cujus convexitatem investigare ad sensum volebamus, ac admotis invicem istis quantum per vitri, sive horizontali sive erecto situ interpositi, spissitudinem poterant, in utraque columella designatum ab asserculo superiore particularum numerum adnotavimus; Mox in lineam quandam rectam seorsim ductam inventum latitudinis numerum ex eadem scala transtulimus, & aliam per hujus medium transversim ductam, inventam pariter convexitatis altitudinem, sive ea æqualis utrinque, sive diversa notata fuisset; atque ita, datis uniuscujusque convexitatis punctis, non erat difficile illius reperire centrum, & ex hoc ipsam quomodocunque describere.

AD PHÆN. IX.

Esset hic occasio prolixam eorum historiam contexendi, quæ ab aliis ope microscopiorum observata sunt, aut ἐν συνόψει saltem eadem indicandi, ut ansam præberemus Lectoribus nostris, ad similia tentanda & sic uberiorem Organi nobilissimi fructum percipiendum: Sed urgens ac flagitans has ultimas pagellas Typographus animo nostro morem gerere nos non sinit. Quamvis fatendum etiam, hoc nos labore jam magnam partem sublevasse *D. Philippum Jacobum Sachs à Levvenheim* in Miscell. Curiosis Medico-Phys. Academiæ Naturæ Curiosorum, ad Annum M. DC. LXX. Observ. XIII. quâ ex diversis Authoribus, quæ circa Artis ac Naturæ opera in quovis horum etiam, mineralium, sc. vegetabilium ac animalium, genere notata sunt scitu digna & jucunda, in epitomen quandam redegit. Optarim autem cumprimis, Celeberrimi *Hooky* Micrographiam Anglico sermone ante plusculos annos conscriptam latinitate donari, quippe qua nihil in hoc genere elegantius hactenus lucem adspexit, prout B. L. cui librum ipsum vel videre vel legere non datur, ex Ephemeride Erud. Gallorum XLII. ad Annum 1666. quæ præcipua quædam inde excerpsit, judicare potest.

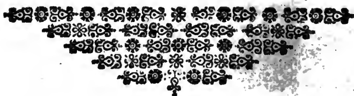
AD SUPPOSITUM I.

Possemus hoc & sequentia supposita rationibus evidentibus munire & ex refractionum fundamentis demonstrare: verùm cùm & novas figuras postularet illa deductio & plus temporis quàm festinans ad finem opusculi prelum concedit; ea interim cum his conferri sufficiet, quæ in Auctario II. Tentaminis annotavimus! maximè, quia proximis ante hæc supposita verbis, effectu-

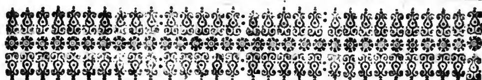
umà Microfcopiis ac Telefcopiis edi folitorum caufas quodammodo nos declaraturos, non accuratiffimè demonftraturos polliciti fumus.

AUCTARIUM XVI. TENTAMINIS.

NOn deeffent quæ ultimo quoque huic Tentamini illuftrando proferent, inprimis ejus Phænom. II. ubi diximus Laternæ Megalo-graphicæ rudimenta quædam apud vetuftiores quosdam Scriptores extare. Certè, ut alios taceam, Kircherus cum Schotto fuo, quod de Salomone Rege Rabbini, de Rogerio Baccone alii narrant, ipfos umbras aut effigies fuas in locis à fe diftantibus repræfentiffe, id hâc arte probabiliter factum credidit; eftque ea laterna, quam B. Swenterus Delic. Mathem. Parte VI. Prop. 31. depingit, externâ formâ & ex parte quoque internâ, noftræ quam fimillima, effectu autem & ufu ea ipfa penitus, quam audaculus quidam hodie, tanquam proprium inventum ac fui ingenii fœtum (uti multa alia) falfò venditat; ad perftringendos fcilicet obviorum oculos ac detegendas delitefcentium fub nocturnis tenebris actiones, atque adeò in bello utiliffimas; prout exertis verbis Vir Celeberrimus cit. ante loco monet. Verùm ex caufa jam iteratò dicta plura his fuper addere prohibiti, DEO NOSTRO, quòd benedicere ex alto noftris, qualibuscunque laboribus clementer voluerit, gratias agimus ex toto pectore humillimas, eidemq; porrò omnia noftra cœpta & confilia animo in immenfam ejus gratiam confidentiffimo, commendantes, ultimam huic operæ manum admovemus.



INDEX



INDEX
PRÆCIPUARUM RERUM,

Quæ in hoc Opusculo occurrunt.

Numerus literæ p. subjunctus, vel nudè positus notat paginam ipsius Collegii, post literam A verò scriptus designat paginam Auctarii sive Appendicis.

A.

AEr difficulter aquam subit p. 4. 5 quomodo pro respiratione sub medias undas deportetur. p. 1. & 36

& sic deportatus varia & rariora possit exhibere Phænomena. A. 6. 7.

Aër ab aqua comprimitur. p. 6.

ponderosissima corpora cava aquis innatare facit. p. 2. 6

Aër intra vesicas flaccidas conclusus sponte sua se explicat easque inflat. p. 16. 22. 107

Aëris gravitas bilance comprobata. p. 17. A 97.

rationibus multis confirmata. A. 24

ejus ponderandi modus optimus. A. 25.

Aëris tota massa terram undiquaque validè premit. p. 19. ac in tantum quidem quantum premeretur aquis obruta ad altitudinem 31. pedum. p. 42

Partes ejus inferiores quoque premuntur & comprimuntur à superioribus.

Aër hic inferior à superiore valdè compressus, ubi ab hac compressione liberatur, se sponte sua dilatat. p. 16. 19. 22. 107

Aër gravitat in subjectas sibi aquas. p. 21. 33

Aëris elaterium se exerens in vesicis flaccidis. p. 16. 22. 107. A. 26. in bullis seu Sphærulis cavis sub aquam demersis. p. 32

Aër aquâ in tubo vitreo superne clauso sub altitudine 30. circiter pedum sustentat. p. 41. 42. argentum vivum autem non nisi sub al- altitudine 30 circiter digitorum. p. 14. 20.

Aëris altitudo ex ipsius æquilibrio cum aqua probabiliter illata. pag. 42 A. 67

Aërem à calore dilatari & rarefieri, à frigore densari probatur experimen-

mento. p. 52. non adeò facile tamen densari à frigore, nisi aëris externi pressio accesserit. A. 92.
Aëris pes cubicus æquat pondere suo unciam unam cum dimidia præterpropter. p.60
Aër in exhausta vasa magno cum impetu & strepitu irruit. p.112
Aër angustos canaliculos vitreos difficiliùs ingreditur quàm amplos. A. 81. 82
minus congruit ad vitrum quàm aqua. ibid.
Aëris imi pars elaterio suo tantundem valet, quantum totus cylindrus ipsi incumbens usque ad summitatem Sphæræ ipsius. A. 30. 31. 54. Difficultas quædam circa hoc assertum tollitur. A. 87
Aëris & aquæ proportio quoad pond⁹. est ut 1. ad 1000. præterpropter. A.65
eam proportionem inveniendi modi varii. ibid. & seq. 66
Aëris & aquæ ingens pondus cur ab animalibus inibi viventibus non sentiatur. A. 71. seqq. cur mollia non procudat penitus. A. 67. seq.
id verò sentiri tum cum cessat pressionis æquabilitas, testibus experimentis pluribus. A. 76.
Aëro-nauticum inventum P. Francisci Lanæ. pag. 56. A. 97. seqq. pluribus:
Difficultates nonnullæ è medio sublatæ. A. 103. seq.
Etiamsi in se possibile, à Deo tamen cohibitum iri ejus successum inventor ipse sibi persuadet. A. 105.
Ætherea quædam substantia per totum mundum diffusa, omnium motuum generalis causa. A. 15. causa quoque aërei elaterii. A. 72. 112
Antliæ nostræ Pneumaticæ descriptio ac delineatio. p. 100. seq. effectûs præcipui. pag. 104. & seq. horum causæ. p. 112. seq.
Antliæ Suctoriæ seu adspirantes cur aquas, attracto embolo, sublevent. p. 38. Difficultas quædam circa assignatam causam tollitur. A. 54.
Non attollunt aquas ad ad 40. pedes usque. A. 63.
Earum rationem ex obscuriore principio deduxit Cartesius. ibid.
Aqua super argentum vivum gravitat. p. 15. & 21.
gravitat in mediis aquis. p. 18. A. 26.
per lapsum argenti vivi sublata. p. 15. 21
Aqua stagnans in canaliculis angustioribus utrinque apertis super reliquam suam superficiem tantò altius attollitur, quantò ipsi sunt angustiores. p. 44. seq.
In vasa exhausta cum impetu irruit ac subsilit. p. 112.
Aquæ partes inferiores à superioribus premi experimento comprobatur. p. 32. 33. alio. A. 59
Aqua è pelvi vel patina intra vitrum, intus prius calefactum & subito immersum, suâ quasi sponte ascendit & cur. p. 39.
In bullas etiam, post rarefactum ipsarum aërem celeriter sigillatas ac post notabile temporis intervallum,

vallum demum reclusas. pag. 17. A. 25.

Aqua etiam copiosa intra tubum angustiorem ab aëre inferiore pendula sustentatur. p. 40. 41. agitata verò paulum hunc bullatim ac motu spirali ad superiora emittit. ibid.

Aqua é tubo plusquam 30. pedes alto & superne clauso, si hujus imum orificium recludatur, ad trigesimum circiter pedem delabitur; dein consistit, ab externi aëris æquipondio sustentata. p. 41. 42.

Aqua, quantò altiore vel aquæ vel aëris incumbente sibi cylindro premitur, tantó magis erepit per minutissimas rimulas. A. 39.

Aquæ superficies in tubis vitreis est concava, argenti vivi convexa. A. 83.

Aquam in situ sa totam quidem premere hujus fundum fatetur. H. Morus, inferiores tamen ac intermedias á superioribus premi negat. A. 41. seq.

Aquarum ingens pondus cur non sentiatur ab Urinatoribus. A. 73

id verò aliquando sentiri, nempe cum pressionis æquabilitas tollitur. A. 76

Argentum vivum, intra tubum vitreum superne clausum, ab aëre externo sub altitudine 30. ad summum digitorum sustentatur. p. 14. 20

non potest suctu oris attrahi, ut aqua, & cur. A. 33.

ope siphonis reflexi aut antliæ suctoriæ ultra 30. digitos sublevari non potest. A. 65

Artificium colloquendi cum amico per aliquot milliarium intervallum, absq; nuncio tamen & literis. p. 137

Difficultates quædam circa illud remotæ. A. 119

Artificium graphicum, scribendi suo idiomate, quæ ab aliarum linguarum nationibus, illius linguæ ignaris, legi tamen & intelligi possint; ac legendi & intelligendi vicissim linguâ sibi vernaculâ, quæ ab aliis, quavis alia ignota lingua eodem artificio, scripta fuerunt. p. 74. seq.

Quædam circa ejus introductionem & exercitium monita. A. 109. seq.

Artificium Steganographicum impervestigabile. A. 110

Attractio vera non habet locum in respiratione. p. 38. nec in suctione Tabaci, nec in lactatione. p. 39. nec in aquis sugendis. A. 33

Avenaceæ aristæ mira proprietas in humiditate & siccitate aëris observanda. p. 124. & A. 115. prolixiùs.

B.

Baroscopii Phænomena. pag. 14. & seq. alia quædam. A. 28

Horum Phænomenorum causæ. p. 20. seq.

Difficultates, quibus hæ causæ urgentur. A. 28. 62.

Baroſcopii Autor Torricellus, & tota Hiſtoria. A. 12.13

Baroſcopii Mercurius altiùs conſiſtit in locis depreſſioribus, humiliùs in montoſis ac editioribus. p. 17. 22

Hujus Obſervationis hiſtoria ſpecialior. A. 15. 16. & pluribus.

Altius etiam aëre vaporoſo & graviore, quàm purgatiore & ſereno. ibid.

Hujus etiam Obſervationis prolixior hiſtoria. A. 22.23.

In diverſis quoque regionibus diverſa ejus altitudo notata ex duabus cauſis. A.14

Bullarum vitrearum in aquis nunc merſarum, nunc ſupernatantium Phænomena p. 28. eorundem cauſæ. p.32

C.

CAlendarium perpetuum, feſtis mobilibus non minùs quàm immobilibus indicandis, per ſingulus retro porroque annos, accommodum. p.166

Caloris & frigoris gradùs in fornacibus chymicorum, furnis Ægyptiis, Re culinaria, aëris mutata temperie, in ſanguine ægrotantium &c. ope Thermometri obſervare. p.55.56.

Cameræ obſcuræ præcipua Phænomena. p.7-

eorundem cauſæ. p.10. & ſeqq.

Camera obſcura vectibilis. p. 12. & 13

Alius portatilis fabrica. p.162

uſus & effectus. p.163

hujus ratio ſeu cauſa. p.168

Cameram obſcuram parvulam eſſe oculum, demonſtratur experimento. p.8.9

Campanæ Urinatoriæ effecta ſeu Phænomena. p. 1. ſeqq. Horum cauſæ. p.5

Alia Phænomena cum ſuis cauſis. A. 5.

Campanæ Urinatoriæ quædam rudimenta apud Ariſtotelem, Verulamium &c. A. 3.4.

Canaliculorum anguſtiorum Phænomena recens-obſervata. p.44 45. eorundemque cauſæ. p.46

Illorum Phænomenorum Obſervatores primi ac præcipui. A. 77.78

Peculiare quoddam Phænomenon ejusque cauſa. A.79

Alia plura ex H.Fabri- A.80

Phænomenorum horum diverſæ Hypotheſes. A.81

Carteſii mortui elogium. A.63

Cava corpora, quæ cavitate deorſum converſâ natant, id aëri intus concluſo magnam partem debent. p.2.6

quæ ſurſum ſpectante cavitate aquis innatant, non ab aëre hoc, ſed aliunde habent. p.57

Caules herbarum multarum ad indicandas aëris mutationes, quoad ſiccitatem & humiditatem apti. d.125

Chronometra ſive Chronoſcopia per globos pendulos parata, eorumque Phænomena. p. 127. ſeqq.

Horum

Horum Phænomenorum causæ. p.133
Clepsydra intra recipiens exhaustum aquam per fundi foramina effundit, quam in aperto aëre pendulam tenet. p. 109
Ejus rei ratio. p.116
Cochleæ rationes & vires Mechanicæ p.71
Compressa corpora quaquaversum e-nituntur & expandere se volunt. p 45.
Corpora porosa, ut panis, spongia &c. aquas imâ sui parte tantum ta-ctas cur fugant quasi & ad superiores attollant. p.48.
Cucurbitulæ scarificatoriæ sanguinem non attrahunt, sed vi prementis extrinsecus aëris intrusum recipiunt. p.39
Idem præstituræ frigidæ sub aquis profundis, quod calidæ nunc in aëre præstant. A.57.
Cunei ratio & vires Mechanicæ. p.70

D.

DEnsari quidem aërem in angustis tubis ab ambiente frigore, sed adjuvante externi aëris elaterio seu pondere, probatur experimento. A.p.92
Deo effectûs naturales immediatè tribuere magis pium quàm Philosophicum. A.43
Durities ac soliditas corporum quorundam experimento duorum planorum politorum validè cohærentium illustratur. A.49

E.

ELaterium aëris in vesicis flaccidis se exerens. p.15.22.107.116
in bullis seu Sphæruli, cavis sub aquam demersis. p.32
in antliæ pneumaticæ effectibus familiare. p.113.& seq.
Elastica vis aëris impugnatur ab Henrico Moro experimentis quibusdam, sed frustrà. A.47
non satis quippe percepit hypothesin illam. A.48.
Frustrà etiam á Francisco Lino. A. 31.seq.
Elastica vis aëris tantò magis imminuitur, quò plus se exerit. A. 87. 92
unde sit, & ex quo principio. A. 111
Ergatæ ratio & vires Mechanicæ. p.69

F.

FLuida gravitare in locis quoque propriis. Vid. Aër & Aqua.
Fluida æquiponderant secundum altitudinem, non secundum molem, si communicent inter se, h.e. separata ab invicem non fuerint. p.18. 45.A.42.60
Fluidorum etiam separati cylindri, si ejusdem fuerint altitudinis & æqualibus basibus incumbant, etsi spissitudine & mole diversissimi, æqualiter gravitant.
Fluidorum vis in gravitando cur ex altitudine magis, quám ex mole dependeat & æstimanda sit, A. 60

Flui-

Fluidorum alia plane ratio ingravitando quam solidorum. A. 61. & 76
Fluidorum partes unæ ab alteris premuntur, & hinc ipsorum æquabilis superficies. p.24.A.59
Fluidis cur aliqua gravia innatent, alia immergantur, p. 25. seqq.
Fluidorum æquilibrium experimentis confirmatum. p.18.33
Fluidorum pressura non deorsum tantùm, sed sursum quoque & ad latera, quaquaversum se exerit. p.34
Fluidorum gravitationem in locis propriis impugnat Henricus Morus, ejusdemque argumentis respondetur. A. 41. & seqq.
Follis undique clausi latera difficillime diducuntur, & cur p.37
Folles orificio suo aquis immersi has non minus hauriunt diducti, quàm alias aërem, & cur. p. 38
Fontium origo per Canaliculorum angustiorum phænomena declaratur. A.85.56
Francisci Lanæ Ars Aëro Nautica. p.56 seqq.
Francisci Lini objectionibus contra vim aëris elasticam circa Tubum Torricellianum respondetur. A. 31. seqq. ejusd. Funiculus rejicitur. A.34
Frigore condensari aërem vasis conclusum & cogi in angustias, non facile tamen, nisi externi pressio seu elaterium accedat. A. 92
Furnos Ægyptiacos pro excludendis pullis parandi ratio. p.55

G.

GRaphicum artificium, scribendi sua lingua, quæ à quarumvis linguarũ nationibus legi & intelligi possint, & legendi lingua sua quæ ab aliis eodem artificio quavis alia lingua scripta fuerint. p.74 & seqq. exemplis comprobatum. p.95. & seqq.
Gravia in aquis demergi solita, non merguntur suo tantum pondere, sed adventitio superincumbentis aquæ p. 26. nec in aëre sua solius gravitate dejiciuntur, sed maximè à pondere aëris superincumbentis. p. 119.
— ex alto delapsa tanto plus impetus ac velocitatis acquirunt, quanto cadunt altius. p. 132
Gravius in specie quid sit, explicatius docetur. A.45
Gravitas aëris (Vid. Aëris gravitas) obstat Thermometrorum perfectioni. A.95 96.
Gravitatio fluidorum. Vid. Fluida, quibus alia plane ratio in gravitando, quàm solidis. A.61.76. eorum vis in gravitando, cur ex altitudine magis, quàm ex mole dependeat, & æstimanda sit. A.60

H.

HEinrici Mori Principium Hylarchicum describitur. A.34.35 impugnatur. A.41.42.51
Her-

Herbarum, &c. Vid. Caules.
Heronis artificium aquas è stagnis per altissimorum montium cacumina in oppositas valles derivandi, frivolum. A.64
Homines & animalia cœtera cur non sentiant aëris ambientis ingens pondus. A.76. seqq.
Horologia Hugenii tam exacta, ut bina per plures dies, imò menses absq; ulla discrepantia, horas ac tempora indicent. p.131. A. 117. Portatilia quoque ad eandem perfectionem reducta ab eodem Hugenio. A.118
Humiditas & siccitas aëris per Hygroscopia quomodo mensuretur. p. 120. seqq. auditu quoque observabilis. p. 123. A. 114
Humiditas aëris magnam vim habet. p.132 mediantibus funiculis contractis magna pondera sublevare valet. A. 114
Hygroscopia varii generis descripta ac delineata p. 120. & seqq. nostrum è chorda testudinis paratum. p. 125. novum quoddam aliud Francisci Lanæ. A. 114.
Hypothesis Vacuistarum cur non arrideat. A.14. & 15
Hypothesis elastica seu aëris elaterio ac pondere nitens, multis difficultatibus urgetur, quæ tolluntur. A. 28.29. seqq. ab Henrico Moro non satis intellecta porro explicatur. A. 48.49
Hypothesis Vossiana in explicandis Canaliculorum vitreorum angustiorum phænomenis, ut & alia. R. H. A.81.85

I.

IGnis quomodo sub aquas salvus deportetur. A.8.
Imagines rerum erectarum in oculo non aliter ac in obscura camera eversæ pinguntur. p. 7. & 12
Imagines externarum rerum per lentes convexas duas intra tubum quendam vitreum ritè coordinatas cur inversæ videantur. 13
Imagines parvulæ in immensum auctæ per laternam Megalographicam. p.165. 166. 168
Infantes cur vociferantes in lucem edantur, conjectura. A. 55
Insectorum, quæ vulgò creduntur excrementa (Geschmeiß) ova sunt, è quibus insecta progenerantur. p. 148.

L.

LActentes pusiones proprie non attrahunt lac è mammis. p. 39. A. 55. 56
Lacti è mammis hauriendo paratum instrumentum ejusque ratio. A. 56
Laternæ Megalographicæ descriptio & fabrica. p. 163. effectus. p. 165 166. horum causa & ratio. p. 168
Lentes vitreæ radios ex uno puncto remotioris objecti egressos in uno

uno puncto iterum colligunt. p.9
è puncto verò lucido in ipsarum foco constituto receptos, emittunt parallelos. p.156
Horum rationes & causæ. A.9
Lentes convexitatis majoris in Camera obscura pingunt majores imagines, quàm minoris, hoc est rotundioris & cur. p.12
convexæ duæ intra tubum ritè coordinatæ erectarum rerum species inversas videre faciunt, in obscura camera autem erectas pingunt & cur. p.13
cavæ dispergunt radios ex uno puncto egressos. p.156
Lentium utrinque convexarum focus semidiametro convexitatis una distat pone ipsas, convexoplanarum integra diametro, p. 155
Lentium convexitatem mensurandi modus. A.120
Leviora gravitare super gravioribus probatur experimentis. p. 15. 17 21. 33
Levius in specie quid sit edocetur planius. A.45
Ligni frustilla sua sponte per acclivia aquarum ascendentia, & per magnetismum quasi quendam cohærentia. A.83.
Liquida, inter se communicantia secundum altitudinem, non secundum molem, æquipponderant. p.18. 45. A.42
Liquidis cur quædam gravia innatent, alia immergantur, causa genuina. p.25.seqq.
Liquidorum gravitatio in locis propriis defenditur contra H. Morum. A. 41.seqq.
Liquidorum partes unæ premunt & urgent alteras, & hinc ipsorum æqualis superficies. p.25
& hæc pressura non deorsum solùm sed sursum etiam & ad latera quaquaversum se exerit, vi experimentorum. p.34
Longitudines locorum inveniendi modus optimus per Hugenii horologia pendula. p.137

M.

MAchina simplex & parvulas, cujus ope virile robur. 1800 pondo sublevandis sufficiat. p.67. 69. & seqq.
& juncta alii itidem simplicissimæ, 10, 800. pondo. p.74.
ejus vires quomodo porro augendæ. A.107
Magnetismus quasi quidam natantium ligni frustulorum. A.83
Mechanicæ rationes & vires cochleæ, cunei, vectis, &c. p.70. & seqq.
Metallica duo plana in aperto aëre se mutuo, una cum appenso pondere sustentantia. p. 24. ejus rei causa. p.27
Metallum quodvis in aquis natans, nullo alio sustentaculo detentum, quomodo exhibendum. p. 23
quæ sit ejus rei causa. p.26. & 27
hanc causam impugnatam ab Hein-

Heinrico Moro defendimus. A. 35. seqq.
eadem metallorum in aëre suspensio facta. p. 110. 111
Metus vacui in Baroscopio non habet locum. p. 20
Microscopiorum varia genera, fabricæ & effecta. p. 128. seqq.
Causæ illorum effectorum. 116. & seqq.
Microscopii cujusdam Anglicani ab Hoockio fabrefacti peculiaris descriptio ac delineatio. p. 142
ejusdem vires & effectus. p. 144
horum causæ. p. 158
Microscopicæ quædam observationes singulares & nobis propriæ. p. 146 seq.
Muscus Coralloides Bauhini in extremitatibus ramulorum baccas rubellas fert. p. 150
Mutationes aëris, quoad calorem & frigus, quomodo per Thermometra notentur. p. 50. seqq.
quoad siccitatem & humititatem per Hygroscopia. p. 121. & seqq.

N.

NAtans verè & propriè non ferrum tantùm, sed metallum quodvis aliud &c. p. 23. ejus rei causa. p. 26. 27. impugnata ab Heinrico Moro, & defensa à nobis. A. 35. seqq. etiam in aëre A. 113.
Natantium in aqua corporum cavorum alioqui ponderosorum causa non esi aër quem continent, sed longè alia. p. 57.
Naufragio mersa quomodo campanæ urinatoriæ ope funditus attollantur. p. 1.
Navis per aërem, ut aliæ per aquam, remis velisq; agenda. p. 56. seqq. ipsis inventoris verbis descripta. A. 97. seqq. præsertim. 102. Difficultates quædam earumq; medela. A. 103. 104. Ejus tamen successum à Deo iri prohibitum ipsemet inventor credit. A. 105.
Navigandi sub aquis artificium. A. 106

O.

OCuli partes & anotomia. p. 8.
Oculum esse parvam cameram obscuram demonstratur experimento. p. 9

P.

PAuli Lamiriæ objectionibus contra vim elasticam aëris circa Tubum Torricellianum respondetur. A. 28. seqq.
Pendulorum globorum Phænomena. p. 127. & seqq.
eorundem causæ. p. 134. & seqq.
Pendulorum usus in mensurandis exactissimè temporibus. p. 130. 131 135
in longitudinibus locorum inveniendis. p. 137
in colloquendo cum amico per aliquot milliarium intervallum. ibid. & seq.
Plana metallica polita in libero aëre se mutuò sustentant, p. 24. & cur p. 27.

p. 27. hæc causa contra objectiones quasdam defenditur. A. 46. speciatim contra Heinrici Mori instantias. p. 47. 48. Hoc experimentum quomodo porro perficiendum. A. 40.

Plani inclinati vires Mechanicæ. p. 70.

Pondus magnum uno oris flatu attollendi ratio. A. 107.

Pondera ingentia non in aquis tantùm, sed in libero quoq; aëre ita suspendere, ut nullo alio sustentaculo suffulta ipsis innatent. p. 23. 26. 27. A. 113.

Porosa, (Vide Corpora porosa,) ut panis, spongia, &c. aquas ima sui parte tantùm tactas, cur sugant quasi, & ad superiores attollant. p. 48.

Potentia motrix media Hon. Fabri quid & quanti. A. 111. 112.

Potentiæ mechanicæ quid valeant, per singulas species ostenditur p. 67. & seqq. Earum primarium fundamentum, ex mente Cartesii. A. 106.

Principium Hylarchicum Henrici Mori. Vid. Hein. Morus. ubi hoc principium describitur A. 34. 35. impugnatur. A. 41. 43. 51.

R.

Radii lucis quomodo post lentes vitreas convexas aut convexo planas propiùs aut remotiùs uniantur, aut paralleli excurrant, aut per cavas dispergantur. p. 9. 155. 156. A. 9. 10. 11.

Refractio radiorum solarium per vitra quomodo mensuretur. A. 9.

Respiratio quomodo fiat. p. 38. non per attractionem aëris, sed per hujus spontaneum ex innata gravitate descensum in pulmones. A. 55.

S.

Scyphus vitreus, nullo glutine interveniente, ita connexus fundo mortarii, ut sublatus hoc unà attollat, quamvis ponderosum. p. 39. 40.

Siccitatis & humiditatis gradus in aëre per Hygroscopia observabilis p. 120. & seqq. etiam auditu distingui potest. p. 123.

Siphon reflexus si crura habuerit æqualia & aquis plena, inversus licet, nihil effundit. A. 3.

Siphonis reflexi ope aquas supra montes 40. ped. altiores derivare, est frustraneum. A. 64. argentum vivum autem, ne quidem ultrà 30. digitos sublevare licet. A. 65.

Siphonis reflexi tam vulgaria quàm minus nota phænomena p. 29. & seqq. eorundem causa p. 33. dubium quoddam circa has causas solvitur. A. 53.

Siphonis recti pistillum difficulter attrahitur, clauso anteriori ejus orificio & cur p. 36. objectio quædam solvitur A. 53. illa difficultas tanto major, quo amplior est Siphon & pistillum spissius. A. 54.

Siphonis recti pistillum attractum cur aqua subsequatur, cui apertum anterius orificium immersum est. p. 38.

Siphun-

Siphunculi reflexi parvuli phænomenon extraordinarium, quo aqua per ejus crus brevius attollitur & per longius effunditur more solito, nec repleto tamen ipso prius ut in vulgari siphone moris est, nec suctione ulla accedente A. 69. quò pertinent filtra seu laciniæ, pro irrigandis plantis adhiberi solitæ. A. 85.
Sonus gignitur etiam in locis ab aëre vacuis. A. 58.
Specula cava radios lucis parallelos in unum punctum physicum colligunt, & contrà ex hoc puncto, seu foco ipsius illapsos emittunt parallelos. p. 167.
Sphæras è folioa materia parabiles esse, quæ levitate sua aërem superent, & in ipso natent, probatur. p. 58. & seqq. A. 101.
Sphæræ habent inter se rationem triplicatam diametrorum, superficies autem duplicatam. p. 59, 60. A. 99.
Sphærularum vitrearum nunc supernatantium, mox mersarum, mox iterum emergentium phænomena p. 28. eorundem causæ p. 32. has causas expressè confirmat H. Morus, & tamen Hylarchicum suum principium frustra immiscet. A. 51
Stateræ ratio & vires p. 68.
Steganographia impervestigabilis. A. 110.
Stellæ innumeræ in Orione, Plejadibus, Præsepio arcti, Galaxia &c. oculo inermi invisibiles, per Telescopium visæ. p. 153.
Suctio omnis qua ratione omnium verissime fiat p. 38. 39. A. 33. nempe non attrahendo; speciatim in lactatione. A. 55. 56.

T.

Tabaci suctio, quam vocant, non fit per veram attractionem fumi. p. 35.
Telescopiorum diversa genera, fabrica & effectus. p. 51. & seqq.
Usus in observandis stellis innumeris, alioquin invisibilibus, in Lunæ montosa facie p. 153
Veneris falce, Saturni ansis p. 154.
Causæ horum effectuum. p. 156. & seqq.
Temporis metiendi accuratissima ratio per pendula. p. 130. & 125.
Thermometrorum varii generis fabrica & effectus p. 49. & seqq. eorundem causæ p. 53. & seqq.
Contra has causas objectiones quædam Honorati Fabri solutæ. A. 90.
Eorundem varii usus p. 55.
Sed illi cum aliqua incertitudine & imperfectione conjuncti, A. 93. seqq.
Belgis usitatissima quid à nostro tertio genere differant. A. 88.
Thermometrorum inventor quis, & quinam præcipui de eo scriptores A. 89.
Torricelliani tubi phænomena p. 14. & seqq.
Causæ p. 19, & seqq.
Historia & inventio. A. 12,

Trochlearum ratio & vires Mechanicæ. p.71. & seqq.
Tubi vitrei 36. pedes alti, & aquis desuper impleti, Bertiani dicti, phænomena. p. 40
Duæ novæ & notabiles circumstantiæ. A.58. alia 59.
Tubus Bertianus vinum altius suspendit, quàm aquam. A. 58.
Tubi Bertiani suprema pars ab aqua vel vino derelicta non est vacua penitus. A.58.

V.

VAcuum, ab aëre saltem, locum dati & procurari posse probatur. p.15.45.58.
Vacui metus in Baroscopio locum non invenit. p.20.
A Paschalio egregio quodam experimento excussus. A. 58. alio A. 63.
Vacuum ab omni corpore locum nec in Baroscopio, nec in recipiente exhausto, nec alibi admittimus. A.14.
Vacuistarum hypothesis quod non arrideat, causæ quædam. A. 14. & 15.
Vapores in corporum terrestrium poros se insinuantes magnam vim eorum aggravandorum, laxandorum ac explicandorum habent. p.132.133.
Vectis tam homodromi quàm heterodromi vires Mecchanicæ. p. 67.68.
Vermiculi seu serpentuli in Tinctura rosarum recens parata, observati per microscopium. p. 149.
Vesica flaccida in exhausto recipiente se ipsam inflat p. 107. & seq. & cur hoc p.116. è valle in montis fastigium delata idem facit. A. 26.27.
Vinum in Tubo Bertiano altiùs consistit, quàm aqua. A. 58.
Vitra quadrangularia, & angulata generatim, si ab aëre vacuentur, in frustra dissiliunt, rotunda illæsa consistunt p. 110. ratio utriusque. p.117.
Vitreus scyphus qua ratione, nullo glutine interveniente, planitiei cuidam, v.g. fundo mortarii cujusdam, ita connectatur, ut sublatus mortarium unà attollat. p.39.40.
Viventia intra recipiens exhaustum exspirant, nisi tempori novus aër admittatur. p.106.
Volandi artificium possibile visum præclaris viris. A.105.
Urinatoria Campana homines sicco supernè corpore sub aquas deportat. p. 2.& 6.
Ejus effecta & usus. p.1. & seqq.
Causæ p. 15. alia phænomena. A. 5.
Forma seu structura.
Ejus usus modica quoq; forma ad oculum demonstratus. p. 3. & 4.
Usus quidam alii. A. 6.

F I N I S.

Ad

VIRUM CELEBERRIMUM

HENRICUM MORUM CANTABRIGIENSEM

EPISTOLA

Qua

De Ipsius

PRINCIPIO HYLARCHICO SEU SPIRITU NATURÆ

&

Familiari modernis Hydroſtaticis Aëris Gravitatione & Elatere,

Occaſione controverſiæ circa experimenta quædam in parte prima Collegii Curioſi ad cauſas naturales revocata

nobis obortæ,

Liberè, ſepoſitoque omni tum præjudicio tum partium ſtudio diſſeritur

à

JOH. CHRISTOPH. STURMIO, P.P.

NORIMBERGÆ,

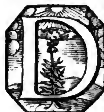
Sumtibus WOLFGANGI MAURITII ENDTERI.

Typis JOHANN. ERNESTI ADELBULNERI.

ANNO M. DCC. XV.



HENRICO MORO
VIRO CELEBERRIMO
S. P. D.
JOH. CHRISTOPH. STURMIUS.



Iu est, quod Amicorum ex Anglia literis de Operibus Tuis uno alteroq; Volumine junctim edendis, magnamque partem jam tum excusis, ac de subjunctis Enchiridio Metaphysico quibusdam appendicibus, in quibus Physicas meas meditationes (ita habebant Amici verba) summa ope refellere nitaris, certior factus, eorum videndorum copiam ocyùs mihi dari oppidò desideravi. Sed enim, quòd seriùs plerumque Vestra, ob intervalla locorum, ad nos deferantur, & in redimendis tam sumptuosis Operibus timidiusculi soleant esse Bibliopolæ plerique, superiore demum anno Francofurtensium autumnales nundinæ mea explerunt desideria, cum Norimbergensium nostrorum Bibliopolarum unus tria inde tuorum Voluminũ exemplaria exoptatò attulisset. Nihil ego moratus, eorum unum ad me emitti ocyùs curo, eoque primùm obiter, uti solemus, & fugitivo oculo undiquaque perlustrato, ea dein, quæ me meaq; tangebant propiùs, exquiro, lego, relego, perpendo, hæc ad summam istis iteratò tertiumque pensitatis edoctus: eorum quæ in Collegii Curiosi parte priore antehac, occasione data, circa Principium Tuum Hylarchicum philosophatus eram, aliqua Tibi non displicuisse penitus, sed talia tamen esse visa, quæ non tam isti Tuo principio, quàm ejus umbræ cuidam à me, qui mentem Tuam non satis percepisse, infeliciùs substitutæ, adversum irent; aliqua etiam ægriùs Te tulisse, tan-

quam animo cavillandi aut subsannandi profecta; pleraque minùs cohærentia ac elumbia, quædam etiam planè sophistica, nonnulla deniq; talia esse judicata, quæ haberent quidem aculeum, sed facilè retundendum; deniq; Te de Hylarchici principii robore etiamnum inconcusso & in expugnabili persuasissimum *non monere me solùm* (p. 236.) *amicè ut ex somno hoc veternove Mechanico exsuscitem me paulisper, oculosq; refricem & circumspectem, & adstantem mihi medicum, qui à morbo isto hujus seculi Epidemico,* Mechanica *scilicet* credulitate, *me liberaturus sit, intentè benigneq; adspiciam &c. sed etiam sperare* (p. 237.) *me si verum sit, quod de me profitear in Præfatione* Collegii Experimentalis, quod nulli sc. Sectæ sim addictus, nec ad Autoritatem vel *Aristotelis* vel *Cartesii* vel ullius alius Philosophi, sed ad ipsa veritatis ac sanæ rationis principia, &, quod moderno Philosophiæ proprium est, ad experimenta ipsi oculorum sensui exposita, meos Auditores ablegem: *Sperare Te,* inquam, *me vim Tuorum argumentorum pro* Principio Hylarchico *sive* Spiritu Naturæ, *post secundam examinationem ultrò agniturum, illudq; præstiturum, quod expectem ab Auditoribus meis, nempe ut ad nullius Philosophi nominis autoritatem confugiam, sed ad sola sanæ rationis principia & experimenta ipsi oculorum sensui exposita, ad quæ ipse lubens provoces: omniaq; fausta sic Philosophanti mihi animitus comprecari, nec dubitantem, quin si istuc viâ incesserim, ad certissimam Principii Hylarchici notitiam tandem sim perventurus.*

II. Equidem, VIR CELEBRATISSIME, ut pium istud Votum Tuum mutuo meo non minùs sincero gratus meritoque compenso, exoptatam senio Tuo quietem vitæque longævæ gratam undique dulcedinem animitus apprecatus: ita recipere Tibi & affirmare sancte possum, in Philosophicarum rerum dijudicatione rationem autoritatis ac dicentium me penitus habere nullam, sed argumentorum pondera & experimentorum evidentiam unicè æstimare. Ad quam equidem philosophandi felicitatem eluctatum esse me haut difficulter, scio, crederes, si studiorum meorum ratio Tibi constaret penitius, aut, vel hujus loci vel operæ pretium esset, enarrare Tibi, quo pacto in Philosophia Schplastica primùm enutrito mihi ad ipsam Aristotelicorum fontium puritatem & interpretum Græcorum philosophemeta, deinceps pene-

penetrare, Democriti porrò & Epicuri decreta è Gassendi doctissimis commentationibus instillari, tandem Cartesii quoque ingeniosa in detegendis Naturæ arcanis ausa in Belgio rimari, denique malo meo aliquo, sed bono multo majore, discere contigerit, nulli horum nihil debere, æstimare singulos, atq; ita deserere nunc hujus nunc illius quibusdam placita, ut ne cæteris tamen aut ulli alii devoverem cœcum in omnibus obsequium, sed indies magis magisque expertus veritatem illius Aristotelici, μήτε ἀξίως μηδένα δύνασθαι τυχεῖν τῆς ἀληθείας [universæ puta] μήτε πάντας ἀποτυγχάνειν, ex optimis optima seligerem.

III. Tametsi verò hæc ita verè se habeant, uti, præter cætera mea qualiacunque scripta, *Physica mea*, quam paro, *Eclectica* sive *Hypothetica*, si volet Deus, abunde docebit; nec insolens adeò sim hypothesin aliquam valdè diuque deamatam cum alia meliore commutandi; nec dum tamen illam Tuam hac una conditione fundatam spem, si maximè velim, valeo explere: quod sive stupori cuidam meo, sive minori, quàm tu credas, Tuarum demonstrationum ἀνάγκῃ, velis tribuere, illud, scio, nec mihi denegabis, quod Lectori Tuo *in Præf. Adnotamentorum ad Tentamen de Gravitatione p. 355.* ultrò concedis, *si quis aliter sentiat*, inquies, *probè novi libertatem Philosophandi commune esse jus eorum omnium, qui bonâ fide profitentur, se liberos esse Philosophos aliisq; libenter concedunt, ut liberè philosophentur.* Quamobrem nec fastidio Tibi fore spero, si denuò exponam, quæ restant mihi, etiam post secundam examinationem argumentorum Tuorum, dubia, quæque etiamnum me morantur, quò minus desertâ quam hactenus probavi hypothesi, Spiritum illum Naturæ queam agnoscere.

IV. Id verò dum ago, hanc mihi primam ipsemet legem figam, ut, quando video nonnullos meos aculeos, certe nec irridendi neque cavillandi animo, nec ulla alia ratione malo, elapsos veriùs quam emissos, non ægrè Te solùm tulisse, sed hinc inde satis duriter vindicâsse, iis omnibus quantum in me erit abstineam, destinato certè consilio nihil dicam, quo jure quidem commovere Te possit; ne mutuo hoc eaque præsertim proportione augescente, pungendi mordendique studio recidamus in pristinam illam Scholarum altercantium intemperiem, quæ moderni seculi verè Philosophici civilitatem minùs deceret,

& veritatis investigationi obesset magis quam conduceret. Deinde, cùm hactenus alter alterius asserta & hypotheses non nisi sparsim & prout occasio tulit, examinaverimus, animus est, hac vice controversiam, quæ nobis intercedit universam ita primùm explicare ac deinceps excutere, ut & ea de quibus inter nos, quantum ad rem præsentem quidem convenit, & ea, circa quæ in diversa abeunt nostra placita, distinctè & explicatè compareant, & sic formato ritè controversiæ statu, illa porrò, quæ vel in Tuis ego jure mihi desiderare videor, vel Tu in meis injuriâ notâsse mihi crederis, Lectorum nostrorum oculis & judicio, cui rem omnem meritò committimus, tantò clariùs ac evidentiùs exponantur.

V. Cùm itaque gravia versus centrum terræ vel actu feruntur vel impedita connituntur tamen; cùm in hoc communi vel motu vel nisu deorsum ordinariè directo, quædam aliquando quasi extraordinariè aut vehuntur actu sursum, ut orbis ligneus à fundo situlæ aquâ plenæ, aut omni conatu, quantumvis frustraneo eò connituntur, ut obturaculum æneæ valvulæ, aut in sublimi hærent ac pendula, nullo licet vinculo sensibili subligata, uti Mercurius in Barometro; hæc inquam, & similia, de quibus inferiùs speciatim nobis agendum erit, dum in hoc mundo inferiore sive ordinariè & frequentiùs sive rariùs, attamen naturaliter, utriusque nostrûm opinione, contingunt, id quæritur præcipuè, quænam & qualis sit horum effectuum causa efficiens naturalis, secunda, proxima? Immaterialisne illa & spiritualis, impetu quodam Vitali hæc omnia conficiens, uti Tua fert opinio, an materialis & impulsu corporeo, seu, ut Tu loqui amas, mechanico movens, ut ego cum Philosophis hujus ævi plerisque omnibus existimo?

VI. Nulla igitur nobis hîc lis est, nullus dissensus, de causa prima sive remota, de Motore illo summo extra dubium spirituali, omnis motûs, vitæ & quicquid usspiam est realitatis fonte, Autore ac Directore potentissimo, sapientissimo, Deo nostro. Quo magis profectò miror, adeò commotum aliquoties Te in scriptis Tuis, ad mentionem illius communis hodie Viris non doctis tantùm, sed piis etiam innumeris, hypotheseos, conspici, ut *Fatuam Philosophorum hujus seculi intemperiem* (p. 396. Tuorum operum) eam appellare non vereare, & (p. 224.) *commen-*

commentum, quo nullum profectò vesanius aut furiosius excogitari unquam possit, iterumque (p. 350.) *merum*, inquias, *motum mechanicum Mundi Phænomena necessariò producturum esse, sic quidem statuere, Philosophari non esse, sed immaniter delirare & fœdissimè tum contra Religionem, tum contra Philosophiam ipsam peccare, Divinamq; Sapientiam è rerum Natura penitus expungere.* Ignosce mihi, VIR optime, si, quod sentio, hîc non possum non etiam apertè palamque, tametsi modestè dicere; hæc talia non satis consideratè objici universo ferè Philosophantium ordini, & quorum ingenti ubique gentium numero aliquos saltem concedas nobis oportet, qui Tecum unà sapiant, Religionis etiam tuendæ & pietatis colendæ nihilo minus studiosissimi. Equidem, si qui eorum cum Epicuro Mundum hunc & ejus Phænomena materiæ à seipsa motæ vel atomis ex necessitate quadam nullo sapientiæ aut directionis divinæ ductu, sibi mutuò occurrentibus, varioque impulsu impactis, transscriberent; illi quidem omnino mererentur ista zeli Tui flagella multùm etiam atrociora. Verùm enim verò (tametsi quædam Tua verba p. 137. 396. &c. formulaque illa Tibi familiaris *de Motu merè-Mechanico* eò collineare videri queant) meliora, spero, & alia omnia potiùs de tot egregiis in media Christi Ecclesia Philosophis existimabis, quàm ut aut pulvisculum unicum comoveri sine potentissimi Numinis immateriali concursu statuere, aut Spirituum ministeria nobis omnibus utilissima, pariter ac summè necessaria è mundo tollere, Religionemve ullo modo labefactare dicendi sint, tametsi hancMundi machinam ita Divinâ illa virtute ac sapientiâ fabrefactam, ex materia similiter divinitus non producta solùm, sed divisa quoque, mota, disposita & ordinata, credant, ut stante hac machinatione & ordinatione, h. e. eodem Dei concursu perpetuo conservatâ, effecta & Phænomena Naturæ pleraque omnia nunc à causis secundis merè-materialibus immediatè dependere statuant, nec illos Tuos intellectu & omni fortè sensu quoque (uti fateris ipse) destitutos Spiritûs statim admittant.

VII. Quid enim, amabo, aut Religionis, aut gloriæ Divinæ interest, Tecumne statuamus Spiritum quendam Naturæ brutum & vitâ plasticâ, nescio qua tantùm instructum, nullo consilio, libertate nullâ, sed

ſed neceſſariò agentem omnia, movendis actuandisque craſſioribus Mundi partibus à Deo præfectum eſſe, an id officii ab eodem Deo Optimo maximo partibus quibusdam materiæ ſubtiliſſimis impreſſo ſibi divinitus & conſervato motu agentibus impoſitum eſſe exiſtimemus? Pro magno Animali hunc mundum, aut pro Zoophyto quodam vel automato vivo Tecum habeamus, an pro Machinamento quodam incomprehenſibilis & incomparabilis artificii Deoque opifice tantò crediderim, digniore futuro, quantò amantiorem ipſum fabricarum materialium vel animalis corporis microcoſmus, vel unius oculi, cordis, aurisve ſtructura demonſtrat, & quantò plus ſapientiæ potentiæque arguere haut injuriâ videtur, innumera iſta & ſtupenda Naturæ effecta omnia ſolius materiæ, non obiter quidem & univerſaliter tantùm, ſed pro multiplici ſcopo diverſimodè impreſſi motûs ope præſtare potuiſſe, quàm miniſterio vitalis & fortaſſè obſcuriùs ſaltem ſentientis cujusdam principii confeciſſe? Utrum, inquam, horum ſtatuatur, non apparet, cur plus minusve vel commodi vel periculi in religionis negotio ſperandum ſit aut metuendum: maximè, ſi per regreſſum quendam demonſtrativum è principio Naturæ motivo ſecundaria Divini SummiqueNuminis exiſtentiam inferre lubeat, cùm idem ex utroque fundamento æquè feliciter, & fortaſſis ex illo Mundi Mechaniſmo multò feliciùs deduci queat. Nam obſervato ſemel hoc & conſtituto, quod univerſa hæc mundi machina partium materialium motu & agitatione perpetua producat effecta ſua omnia, cùm aliunde notum ſit ac demonſtratum (utroque noſtrûm conſentiente) materiam eſſe rem ex ſe immotam ac merè-paſſivam, tantò fortiùs profectò, aut æquè manifeſtò ſaltem, concludetur, nobiliorem quandam ac planè *Divinam* in Univerſo exiſtere Eſſentiam, quæ inferiori huic *materiali* Eſſentiæ non exiſtentiam ſolùm impertiverit, ſed motum etiam aſſignaverit ipſi in *menſura*, ſivelimitaverit generales iſtas leges *corporeæ*, vel, ſi mavis, *mechanicæ Activitatis*, quas in Naturæ Phænomenis deprehendimus; ut verba Tua (p. 404. & ſeqq.) mea paucis variatis faciam.

VIII. Quamobrem hìc ante omnia id vel maximè faciundum Tibi, VIR obſervande, jure omni exiſtimo, quoad à Lectoribus Tuis toties ac juſtè quidem poſtulas, ut immane quantum hoc præjudicium

(nam

(nam profectò, si ullum est, hoc præjudicium est) de *Mechanica Credulitatis*, quam vocas, sive impietate, sive vesania, vel evellas penitus, si possis, ex animo Tuo, vel seponas saltem tantisper, & rationes Tuas speciales (quibus profectò opus haut esset, si *Mechanismus* ille *Philosophicus*, qualiter à me suprà propositus est & hodie receptus vesanæ cujusdam & profanæ cruditatis argui jure posset) urgeas quantum potes, nostrasque vicissim æquo perpendas & vacuo affectibus animo; prout affirmare Tibi sanctè possum, nullo me captum penitus odio Principii Tui Hylarchici (prout Tu quidem ejus hostem infensissimum me sine causa judicas) animo prompto lubentique recepturum innoxium agens, dum ejus admittendi necessitatem vel tantillam perspexero; cui quidem perspiciendæ siquidem à Te ritè demonstrata fuerit obicem nullum ponet ullus affectus contrarius aut iniquior: cùm econtra impossibile prorsùs sit, aut percipi satis a mente Tua aut admitti vel mearum vel aliarum rationum vim & efficaciam, quamdiu illo zelo intempestivo præoccupata quicquid istis inferri concludique potest, aut pietati ac religioni obesse aut furiosum delirumve præjudicaverit.

IX. Non solùm autem odio vacat omni erga Tuum Spiritum Naturæ animus noster (quid enim ejus odisse possim aut debeam, fateor, haut video) sed nec amore singulari cœcove capitur ejus quam nunc probo hypotheseos de aëris gravitatione & elaterio, utpote quam non ita pridem cum alia de corporum circulatione, pluribus antehac dissertationibus publicis à nobis illustrata atque etiamnum facili suâ simplicitate sese non parum commendante, hac una de causa commutavimus, quod hæc in deducendis quibusdam Naturæ Phænomenis deficere, illa iisdem pluribusque aliis satisfacere magis videretur: ut polliceri Tibi tutò certoque possis, si, quod agere Te profiteris, illam etiam salvandis effectis Naturalibus alicubi non quadrare, Tuamque istam aliam meliùs respondere omnibus, evidenter demonstraveris, eâ desertâ, Tuam ambabus ulnis me esse amplexaturum; qui ex eorum me sive Secta sive numero esse palàm profiteor, qui, cùm eadem ista Naturæ stupenda ab infinita Dei sapientia & potentia infinitis etiam modis effici producique potuisse sibi persuadeant, eum ipsum quo liberrima Dei voluntas præ aliis omnibus uti voluit præcisè determi-

b nare

Trochlearum ratio & vires Mechanicæ. p.71. & seqq.
Tubi vitrei 36. pedes alti, & aquis desuper impleti, Bertiani dicti, phænomena. p.40
Duæ novæ & notabiles circumstantiæ. A.58. alia 59.
Tubus Bertianus vinum altius suspendit, quàm aquam. A. 58.
Tubi Bertiani suprema pars ab aqua vel vino derelicta non est vacua penitus. A.58.

V.

Vacuum, ab aëre saltem, locum dati & procurari posse probatur. p.15.45.58.
Vacui metus in Baroscopio locum non invenit. p.20.
A Paschalio egregio quodam experimento excussus. A. 58. alio A. 63.
Vacuum ab omni corpore locum nec in Baroscopio, nec in recipiente exhausto, nec alibi admittimus. A.14.
Vacuistarum hypothesis quod non arrideat, causæ quædam. A. 14. & 15.
Vapores in corporum terrestrium poros se insinuantes magnam vim eorum aggravandorum, laxandorum ac explicandorum habent. p.132.133.
Vectis tam homodromi quàm heterodromi vires Mecchanicæ. p. 67.68.
Vermiculi seu serpentuli in Tinctura rosarum recens parata, observati per microscopium. p. 149.
Vesica flaccida in exhausto recipiente se ipsam inflat p. 107. & seq. & cur hoc p.116. è valle in montis fastigium delata idem facit. A. 26.27.
Vinum in Tubo Bertiano altiùs consistit, quàm aqua. A. 58.
Vitra quadrangularia, & angulata generatim, si ab aëre vacuentur, in frustra dissiliunt, rotunda illæsa consistunt p. 110. ratio utriusque. p.117.
Vitreus scyphus qua ratione, nullo glutine interveniente, planitiei cuidam, v.g. fundo mortarii cujusdam, ita connectatur, ut sublatus mortarium unà attollat. p.39.40.
Viventia intra recipiens exhaustum exspirant, nisi tempori novus aër admittatur. p.106.
Volandi artificium possibile visum præclaris viris. A.105.
Urinatoria Campana homines sicco supernè corpore sub aquas deportat. p. 2. & 6.
Ejus effecta & usus. p. 1. & seqq.
Causæ p. 15. alia phænomena. A. 5.
Forma seu structura.
Ejus usus modica quoq; forma ad oculum demonstratus. p. 3. & 4.
Usus quidam alii. A. 6.

F I N I S.

Ad

VIRUM CELEBERRIMUM

HENRICUM MORUM CANTABRIGIENSEM

EPISTOLA

Qua

De Ipsius

PRINCIPIO HYLARCHICO SEU SPIRITU NATURÆ

&

Familiari modernis Hydroſtaticis Aëris Gravitatione & Elatere,

Occaſione controverſiæ circa experimenta quædam in parte prima Collegii Curioſi ad cauſas naturales revocata

nobis obortæ,

Liberè, ſepoſitoque omni tum præjudicio tum partium ſtudio diſſeritur

à

JOH. CHRISTOPH. STURMIO, P.P.

NORIMBERGÆ,

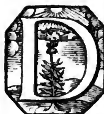
Sumtibus WOLFGANGI MAURITII ENDTERI.

Typis JOHANN. ERNESTI ADELBULNERI.

ANNO M. DCC. XV.



HENRICO MORO
VIRO CELEBERRIMO
S. P. D.
JOH. CHRISTOPH. STURMIUS.



Diu est, quod Amicorum ex Anglia literis de Operibus Tuis uno alteroq; Volumine junctim edendis, magnamque partem jam tum excusis, ac de subjunctis Enchiridio Metaphysico quibusdam appendicibus, in quibus Physicas meas meditationes (ita habebant Amici verba) summa ope refellere niteris, certior factus, eorum videndorum copiam ocyùs mihi dari oppidò desideravi. Sed enim, quòd seriùs plerumque Vestra, ob intervalla locorum, ad nos deferantur, & in redimendis tam sumptuosis Operibus timidiusculi soleant esse Bibliopolæ plerique, superiore demum anno Francofurtensium autumnales nundinæ mea explerunt desideria, cum Norimbergensium nostrorum Bibliopolarum unus tria inde tuorum Voluminũ exemplaria exoptatò attulisset. Nihil ego moratus, eorum unum ad me emitti ocyùs curo, eoque primùm obiter, uti solemus, & fugitivo oculo undiquaque perlustrato, ea dein, quæ me meaq; tangebant propiùs, exquiro, lego, relego, perpendo, hæc ad summam istis iteratò tertiumque pensitatis edoctus: eorum quæ in Collegii Curiosi parte priore antehac, occasione data, circa Principium Tuum Hylarchicum philosophatus eram, aliqua Tibi non displicuisse penitus, sed talia tamen esse visa, quæ non tam isti Tuo principio, quàm ejus umbræ cuidam à me, qui mentem Tuam non satis percepissem, infeliciùs substitutæ, adversum irent; aliqua etiam ægriùs Te tulisse, tan-

quam animo cavillandi aut subsannandi profecta; pleraque minùs cohærentia ac elumbia, quædam etiam planè sophistica, nonnulla deniq; talia esse judicata, quæ haberent quidem aculeum, sed facilè retundendum; deniq; Te de Hylarchici principii robore etiamnum inconcusso & inexpugnabili persuasissimum *non monere me solùm* (p. 236.) *amicè ut ex somno hoc veternove Mechanico exsuscitem me paulisper, oculosq. refricem & circumspectem, & adstantem mihi medicum, qui à morbo isto hujus seculi Epidemico,* Mechanica *scilicet* credulitate, *me liberaturus sit, intentè benigneq. adspiciam &c. sed etiam sperare* (p. 237.) *me si verum sit, quod de me profitear in Præfatione* Collegii Experimentalis, quod nulli sc. Sectæ sim addictus, nec ad Autoritatem vel *Aristotelis* vel *Cartesii* vel ullius alius Philosophi, sed ad ipsa veritatis ac sanæ rationis principia, &, quod moderno Philosophiæ proprium est, ad experimenta ipsi oculorum sensui exposita, meos Auditores ablegem: *Sperare Te,* inquam, *me vim Tuorum argumentorum pro* Principio Hylarchico *sive* Spiritu Naturæ, *post secundam examinationem ultrò agniturum, illudq. præstiturum, quod expectem ab Auditoribus meis, nempe ut ad nullius Philosophi nominis autoritatem confugiam, sed ad sola sanæ rationis principia & experimenta ipsi oculorum sensui exposita, ad quæ ipse lubens provoces; omniaq. fausta sic Philosophanti mihi animitus comprecari, nec dubitantem, quin si istuc viâ incesserim, ad certissimam Principii Hylarchici notitiam tandem sim perventurus.*

II. Equidem, VIR CELEBRATISSIME, ut pium istud Votum Tuum mutuo meo non minùs sincero gratus meritoque compenso, exoptatam senio Tuo quietem vitæque longævæ gratam undique dulcedinem animitus apprecatus: ita recipere Tibi & affirmare sanctè possum, in Philosophicarum rerum dijudicatione rationem autoritatis ac dicentium me penitus habere nullam, sed argumentorum pondera & experimentorum evidentiam unicè æstimare. Ad quam equidem philosophandi felicitatem eluctatum esse me haut difficulter, scio, crederes, si studiorum meorum ratio Tibi constaret penitius, aut, vel hujus loci vel operæ pretium esset, enarrare Tibi, quo pacto in Philosophia Scholastica primùm enutrito mihi ad ipsam Aristotelicorum fontium puritatem & interpretum Græcorum philosophemeta, deinceps pene-

penetrare, Democriti porrò & Epicuri decreta è Gassendi doctissimis commentationibus instillari, tandem Cartesii quoque ingeniosa in detegendis Naturæ arcanis ausa in Belgio rimari, denique malo meo aliquo, sed bono multo majore, discere contigerit, nulli horum nihil debere, æstimare singulos, atq; ita deserere nunc hujus nunc illius quibusdam placita, ut ne cæteris tamen aut ulli alii devoverem cœcum in omnibus obsequium, sed indies magis magisque expertus veritatem illius Aristotelici, *μήτε ἀξίως μηδένα δύνασθαι τυχεῖν τῆς ἀληθείας* [universæ puta] *μήτε πάντας ἀποτυγχάνειν*, ex optimis optima seligerem.

III. Tametsi verò hæc ita verè se habeant, uti, præter cætera mea qualiacunque scripta, *Physica mea*, quam paro, *Eclectica* sive *Hypothetica*, si volet Deus, abunde docebit; nec insolens adeò sim hypothesin aliquam valdè diuque deamatam cum alia meliore commutandi; nec dum tamen illam Tuam hac una conditione fundatam spem, si maximè velim, valeo explere: quod sive stupori cuidam meo, sive minori, quàm tu credas, Tuarum demonstrationum *ἀνάγκῃ*, velis tribuere, illud, scio, nec mihi denegabis, quod Lectori Tuo *in Præf. Adnotamentorum ad Tentamen de Gravitatione p. 355.* ultrò concedis, *si quis aliter sentiat*, inquies, *probè novi libertatem Philosophandi commune esse jus eorum omnium, qui bonâ fide profitentur, se liberos esse Philosophos aliisq; libenter concedunt, ut liberè philosophentur.* Quamobrem nec fastidio Tibi fore spero, si denuò exponam, quæ restant mihi, etiam post secundam examinationem argumentorum Tuorum, dubia, quæque etiamnum me morantur, quò minus desertâ quam hactenus probavi hypothesi, Spiritum illum Naturæ queam agnoscere.

IV. Id verò dum ago, hanc mihi primam ipsemet legem figam, ut, quando video nonnullos meos aculeos, certe nec irridendi neque cavillandi animo, nec ulla alia ratione malo, elapsos veriùs quam emissos, non ægrè Te solùm tulisse, sed hinc inde satis duriter vindicâsse, iis omnibus quantum in me erit abstineam, destinato certè consilio nihil dicturum, quo jure quidem commovere Te possit; ne mutuo hoc eaque præsertim proportione augescente, pungendi mordendique studio recidamus in pristinam illam Scholarum altercantium intemperiem, quæ moderni seculi verè Philosophici civilitatem minùs deceret,

& veritatis investigationi obesset magis quam conduceret. Deinde, cùm hactenus alter alterius asserta & hypotheses non nisi sparsim & prout occasio tulit, examinaverimus, animus est, hac vice controversiam, quæ nobis intercedit universam ita primùm explicare ac deinceps excutere, ut & ea de quibus inter nos, quantum ad rem præsentem quidem convenit, & ea, circa quæ in diversa abeunt nostra placita, distinctè & explicatè compareant, & sic formato ritè controversiæ statu, illa porrò, quæ vel in Tuis ego jure mihi desiderare videor, vel Tu in meis injuriâ notâsse mihi crederis, Lectorum nostrorum oculis & judicio, cui rem omnem meritò committimus, tantò clariùs ac evidentiùs exponantur.

V. Cùm itaque gravia versus centrum terræ vel actu feruntur vel impedita connituntur tamen; cùm in hoc communi vel motu vel nisu deorsum ordinariè directo, quædam aliquando quasi extraordinariè aut vehuntur actu sursum, ut orbis ligneus à fundo situlæ aquâ plenæ, aut omni conatu, quantumvis frustraneo eò connituntur, ut obturaculum æneæ valvulæ, aut in sublimi hærent ac pendula, nullo licet vinculo sensibili subligata, uti Mercurius in Barometro; hæc inquam, & similia, de quibus inferiùs speciatim nobis agendum erit, dum in hoc mundo inferiore sive ordinariè & frequentiùs sive rariùs, attamen naturaliter, utriusque nostrûm opinione, contingunt, id quæritur præcipuè, quænam & qualis sit horum effectuum causa efficiens naturalis, secunda proxima? Immaterialisne illa & spiritualis, impetu quodam Vitali hæc omnia conficiens, uti Tua fert opinio, an materialis & impulsu corporeo, seu, ut Tu loqui amas, mechanico movens, ut ego cum Philosophis hujus ævi plerisque omnibus existimo?

VI. Nulla igitur nobis hîc lis est, nullus dissensus, de causa prima sive remota, de Motore illo summo extra dubium spirituali, omnis motûs, vitæ & quicquid usspiam est realitatis fonte, Autore ac Directore potentissimo, sapientissimo, Deo nostro. Quo magis profectò miror, adeò commotum aliquoties Te in scriptis Tuis, ad mentionem illius communis hodie Viris non doctis tantùm, sed piis etiam innumeris, hypotheseos, conspici, ut *Fatuam Philosophorum hujus seculi intemperiem* (p. 396. Tuorum operum) eam appellare non vereare, & (p. 224.) *commen-*

commentum, quo nullum profecto vesanius aut furiosius excogitari unquam possit, iterumque (p. 350.) *merum*, inquias, *motum mechanicum Mundi Phænomena necessariò producturum esse, sic quidem statuere, Philosophari non esse, sed immaniter delirare & fœdissimè tum contra Religionem, tum contra Philosophiam ipsam peccare, Divinamq; Sapientiam è rerum Natura penitus expungere*. Ignosce mihi, VIR optime, si, quod sentio, hîc non possum non etiam apertè palamque, tametsi modestè dicere: hæc talia non satis consideratè objici universo ferè Philosophantium ordini, & quorum ingenti ubique gentium numero aliquos saltem concedas nobis oportet, qui Tecum unà sapiant, Religionis etiam tuendæ & pietatis colendæ nihilo minus studiosissimi. Equidem, si qui eorum cum Epicuro Mundum hunc & ejus Phænomena materiæ à seipsa motæ vel atomis ex necessitate quadam nullo sapientiæ aut directionis divinæ ductu, sibi mutuò occurrentibus, varioque impulsu impactis, transscriberent; illi quidem omnino mererentur ista zeli Tui flagella multùm etiam atrociora. Verùm enim verò (tametsi quædam Tua verba p. 137. 396. &c. formulaque illa Tibi familiaris *de Motu merè Mechanico* eò collineare videri queant) meliora, spero, & alia omnia potiùs de tot egregiis in media Christi Ecclesia Philosophis existimabis, quàm ut aut pulvisculum unicum commoveri sine potentissimi Numinis immateriali concursu statuere, aut Spirituum ministeria nobis omnibus utilissima, pariter ac summè necessaria è mundo tollere, Religionemve ullo modo labefactare dicendi sint, tametsi hanc Mundi machinam ita Divinâ illa virtute ac sapientiâ fabrefactam, ex materia similiter divinitus non producta solùm, sed divisa quoque, mota, disposita & ordinata, credant, ut stante hac machinatione & ordinatione, h. e. eodem Dei concursu perpetuo conservatâ, effecta & Phænomena Naturæ pleraque omnia nunc à causis secundis merè materialibus immediatè dependere statuant, nec illos Tuos intellectu & omni fortè sensu quoque (uti fateris ipse) destitutos Spiritûs statim admittant.

VII. Quid enim, amabo, aut Religionis, aut gloriæ Divinæ interest, Tecumne statuamus Spiritum quendam Naturæ brutum & vitâ plasticâ, nescio qua tantùm instructum, nullo consilio, libertate nullâ,

sed

sed necessariò agentem omnia, movendis actuandisque crassioribus Mundi partibus à Deo præfectum esse, an id officii ab eodem Deo Optimo maximo partibus quibusdam materiæ subtilissimis impresso sibi divinitus & conservato motu agentibus impositum esse existimemus? Pro magno Animali hunc mundum, aut pro Zoophyto quodam vel automato vivo Tecum habeamus, an pro Machinamento quodam incomprehensibilis & incomparabilis artificii Deoque opifice tantò crediderim, digniore futuro, quantò amantiorem ipsum fabricarum materialium vel animalis corporis microcosmus, vel unius oculi, cordis, aurisve structura demonstrat, & quantò plus sapientiæ potentiæque arguere haut injuriâ videtur, innumera ista & stupenda Naturæ effecta omnia solius materiæ, non obiter quidem & universaliter tantùm, sed pro multiplici scopo diversimodè impressi motûs ope præstare potuisse, quàm ministerio vitalis & fortassè obscuriùs saltem sentientis cujusdam principii confecisse? Utrum, inquam, horum statuatur, non apparet, cur plus minusve vel commodi vel periculi in religionis negotio sperandum sit aut metuendum: maximè, si per regressum quendam demonstrativum è principio Naturæ motivo secundaria Divini Summique Numinis existentiam inferre lubeat, cùm idem ex utroque fundamento æquè feliciter, & fortassis ex illo Mundi Mechanismo multò feliciùs deduci queat. Nam observato semel hoc & constituto, quod universa hæc mundi machina partium materialium motu & agitatione perpetua producat effecta sua omnia, cùm aliunde notum sit ac demonstratum (utroque nostrûm consentiente) materiam esse rem ex se immotam ac merè-passivam, tantò fortiùs profectò, aut æquè manifestò saltem, concludetur, nobiliorem quandam ac planè *Divinam* in Universo existere Essentiam, quæ inferiori huic *materiali* Essentiæ non existentiam solùm impertiverit, sed motum etiam assignaverit ipsi in *mensura*, sive limitaverit generales istas leges *corporea*, vel, si mavis, *mechanica Activitatis*, quas in Naturæ Phænomenis deprehendimus; ut verba Tua (p. 404. & seqq.) mea paucis variatis faciam.

VIII. Quamobrem hîc ante omnia id vel maximè faciundum Tibi, VIR observande, jure omni existimo, quoad à Lectoribus Tuis toties ac justè quidem postulas, ut immane quantum hoc præjudicium

(nam

(nam profectò, si ullum est, hoc præjudicium est)de *Mechanicæ Credulitatis*, quam vocas, sive impietate, sive vesania, vel evellas penitus, si possis, ex animo Tuo, vel seponas saltem tantisper, & rationes Tuas speciales (quibus profectò opus haut esset, si *Mechanismus* ille *Philosophicus*, qualiter à me suprà propositus est & hodie receptus vesanæ cujusdam & profanæ eruditatis argui jure posset) urgeas quantum potes, nostrasque vicissim æquo perpendas & vacuo affectibus animo; prout affirmare Tibi sanctè possum, nullo me captum penitus odio Principii Tui Hylarchici (prout Tu quidem ejus hostem infensissimum me sine causâ judicas) animo prompto lubentique recepturum innoxium agens, dum ejus admittendi necessitatem vel tantillam perspexero; cui quidem perspiciendæ siquidem à Te ritè demonstrata fuerit obicem nullum ponet ullus affectus contrarius aut iniquior: cùm econtra impossibile prorsùs sit, aut percipi satis a mente Tua aut admitti vel mearum vel aliarum rationum vim & efficaciam, quamdiu illo zelo intempestivo præoccupata quicquid istis inferri concludique potest, aut pietati ac religioni obesse aut furiosum delirumve præjudicaverit.

IX. Non solùm autem odio vacat omni erga Tuum Spiritum Naturæ animus noster (quid enim ejus odisse possim aut debeam, fateor, haut video) sed nec amore singulari cœcove capitur ejus quam nunc probo hypotheseos de aëris gravitatione & elaterio, utpote quam non ita pridem cum alia de corporum circulatione, pluribus antehac dissertationibus publicis à nobis illustrata atque etiamnum facili suâ simplicitate sese non parum commendante, hac una de causa commutavimus, quod hæc in deducendis quibusdam Naturæ Phænomenis deficere, illa iisdem pluribusque aliis satisfacere magis videretur: ut polliceri Tibi tutò certoque possis, si, quod agere Te profiteris, illam etiam salvandis effectis Naturalibus alicubi non quadrare, Tuamque istam aliam meliùs respondere omnibus, evidenter demonstraveris, eâ desertâ, Tuam ambabus ulnis me esse amplexaturum; qui ex eorum me sive Secta sive numero esse palàm profiteor, qui, cùm eadem ista Naturæ stupenda ab infinita Dei sapientia & potentia infinitis etiam modis effici producique potuisse sibi persuadeant, eum ipsum quo liberrima Dei voluntas præ aliis omnibus uti voluit præcisè determi-

nare se posse in plerisque desperantes, eorum quos varia hominum eruditorum ingenia variè conjectant, uni præ cæteris plurimis calculum suum addunt, aut alium ipsimet excogitant, qui videatur explicandis Phænomenis inprimis quadrare, & ab experimentis manifestis sanæque rationis principiis minimùm abludere, adeoque, quod est Eclecticis hisce proprium, hypothesin unam, tametsi diu complacitam, ob aliam meliorem, vel ipsismet obviam vel ab aliis oblatam, ultrò promptèque missam facere non erubescunt.

X. Eodem vero Te quoque animo esse, si negem aut dubitem, *Vir ingeniosissime*, ægrè spero haut feres, ut, qui non uno Tuorum scriptorum loco (e.g. pag. 212, 219, 221, 423. &c.) palàm profiteris, *magnâ confidentiâ Te in demonstrationibus Tuis de partium homogenearum, præsertim in liquidis, aliarum in alias non pressura exultare*, adeò quidem, ut (p. 230.) quod miratus sum, fateor, haut verearis asserere, *non mediocrem profectò futuram fuisse in divina Providentia labem, si natura rerum ita non esset comparata;* magno profectò argumento abundantissimi amoris, quo istum ingenii Tui sive fœtum sive adoptivum miserè deperisti. At enim verò, cum amor unius partis non minùs quàm odium alterius turbare mentem judicis valeat, quò minùs quid rectum justumque sit perspiciat; necessùm omnino est, si rectè de meis judicare, si æquo mecum decertare Marte velis, uti profectò debes, necessùm est inquam & postulatum æquissimum, ut Tua minùs amare & nostra minùs odisse animum inducas. Et hac lege quidem ad rem controversam nunc accedo propius, argumenta Tua, quæ vel pro Hylarchico Principio vel contra Elaterem aëris in medium attulisti, bonâ fide, eoque quo dixi animo excussurus, postquam pauca quædam, de quibus inter nos convenis, haut inutiliter præmisero.

XI. Ac primùm omnium quidem ingenuè hîc confiteor, Hylarchicum Tuum principium antehac me tanquam Spiritum quendam intelligentem, cum consilio & libertate agentem, concepisse, quales olim Platonicorum *Anima Mundi* & Aristotelicorum *Intelligentiæ*, credebantur; quo ipso conceptu cùm à Tua mente ac hypothesi, prout eam postmodum in Scholiis Tuis (p. 224, 328, 329, 332, &c.) exposuisti, aberraverim, id mirum credo, videri nemini poterit, quando

tam

tam distinctè clareque illam antea nullibi explicueras, ea verò isti principio Cap. 13. Enchir. Metaph. Sect. 10. &seqq. tribueras, quæ non potentiam solùm amplissimam, sed prudentiam, quoque magnam & cognitionem plurimarum rerum præsupponere haut immeritò videbantur; ut taceam, voces Spiritûs, incorporei, immaterialis, quibus idem illud ubique compellas, non potuisse alium efformare conceptum in mente eorum, qui cum universo hactenus Philosophorum ordine nihil incorporei, spiritualis aut immaterialis uspiam agnoverant, quod idem non unà intelligens ac libertate præditum intellexissent: Unde factum, ut Erudissimus Auctor *Tentaminis Hydrostatici de Gravitatione & Non Gravitatione Corporum Fluidorum* (uti mones p. 328, 361. & seqq.) unà mecum, & procul dubio cum plurimis aliis, eundem errorem erraverit. Ne quid igitur hujus porrò contingere aut obscuritas ulla ex hoc fonte in dicenda imposterum dimanare queat; age, tuis ipsius verbis universam ejus Principii rationem quàm poterimus distinctissimè hìc descriptam dabimus.

XII. Statuis igitur, ac demonstrandum Tibi sumis, *Principium aliquod incorporeum & immateriale, non per aquam tantùm & aërem, sed pariter per universum Mundum permeans,* (p. ....) *ideò* Spiritum Naturæ *aut* Spiritum Mundi Holostaticum, *aut* Principium Hylarchicum, *dicendum, quòd ab ipso, intellectu licet nullo, imò ne sensu quidem nisi forsan obscuriore, sed vitâ solùm prædito, generales tamen motûs ac unionis partium Mundanæ materiæ naturalis leges, omniumq; corporum naturalium Ideas seu Rationes Plasticas vitaliter in se complectente, & secundùm istas rationes seu Ideas pro data occasione in Materia Mundana partes agente, totius Mundi Materialis Compages ac Ordo rerumq; singularum corporearum species ac formæ conserventur ac propagentur.* (p. 329) *Hunc* Hylarcham, *ut poterem quasi brutam & insensatam omniq; ratione, consilio, & arbitrii libertate destitutam, superioris cujusdam Principii Intellectualis,* h. e. Dei Holarchæ, *tantummodò Instrumentum quoadam esse vitale ac creatum, legibusq; ac rationibus, quas* Divinus *intellectus circa Mundum condendū conceperat, distinctèq; recognoverat,* plasticè *duntaxat imbutum:* (ibid.) *unum esse hoc principium, sed extensum undiquaq; & uniforme, ita quidē, ut singulas materiæ particulas non permeet solum,*

 sed

sed vitaliter actuet (p. 222.) *& hæ singulæ cum illo Spiritu ipsas permeante*, unum quid vivum *non* Mechanicum constituant (p. 223.) *ita quidem ut nullas formas particulares sive specificas, præter hunc Spiritum Naturæ, rebus ullis materialibus inesse censendum sit, nisi animalibus (quibus formas animasq; proprias pariter immateriales concedis) universusq; adeò Mundus materialis censendus sit ingens quoddam quasi* Zoophyton *ex* Spiritu *hoc* Naturæ *ac* Materia naturali mundana *consistens* (p. 348.) &c.

XIII. Hæ sunt præcipuæ & generaliores Hylarchæ Tui proprietates & conditiones, quibus aliæ quædam speciaiores in sequentibus occasione datâ subjungentur. Nunc id solùm hoc loco monendus es, ipsemet Tecum apud animum Tuum probè considerare omniq́ue in consilium vocatâ ratione reputare ne graveris, quantam rem demonstrandam Tibi sumseris, quantaq; demonstrationum ἀνάγκῃ opus sit ad obtinendum jure assensum ab iis, quibus hactenus ignotum fuit illud, quod Tu vis agnosci, Principium Hylarchicum. Etenim dari subordinatos DEO creatosq́ue Spiritûs, & horum ope illum aliquando extra ordinem uti in corporibus movendis regendisq́ue, nemo Christianorum Philosophorum facilè negaverit: Sed Spiritum aliquem unicum universo mundo ordinariè regendo præfectum esse effectibusq́ue Naturæ quotidianis & leviculis quibusq́ue misceri, haut necessarium; immaterialem hanc & spiritualem substantiam universo coëxtendi, contradictorium; Spiritum intellectu destitutum, σιδηρόξυλον; rem brutam & insensatam rerum corporearum species formasq́ue tam varias, ac summi in quibusdam artificii, conservare & propagare, incredibile; Vitam Plasticam, rem inauditam & inexplicabilem; Universum hoc magnum Animal aut grande Zoophyton dicere, absurdum & obsoletum quid; ex atomis & monatibus ipsis infinita facere viventia, tantùm non temerarium &c. dicent, scio, quamplurimi, Neque verò ideò hæc dico, quòd ea latere Te posse credam, neque quòd hisce arietibus Hypothesin illam Tuam expugnatam nunc velim; qui facilè judico hæc talia à Te tanquam præjudicia respui, ac alioquin ad veritatem aut falsitatem alicujus conclusionis detegendam utiliùs esse credo, ipsa demonstrationis aut deductionis principia horumq́ue nexum

xum

xum & cohærentiam examinare, quàm de difficultatibus, quæ adversus ipsam conclusionem coacervari sæpe possunt innumerabiles, incassum laborare: Sed ut videas partim, ad demonstrationes Tuas pro Spiritu Naturæ sive Hylarchico Principio contextas de novo nunc inspiciendas accuratè pensitandas accessurum me animo à præjudiciis istis ita liberato, ut quicquid deinceps ingenuè judicavero, his tanquam fundamentis nullibi nitatur (quod unum, opinione mea, postulare jure à me possis; nam ut non seponam ista, sed exuam prorsus & falsa agnoscam omnia, id quidem poscere, esset assensum rei demonstrandæ deposcere ante ipsam demonstrationem) partim verò ut agnoscas, si paulò fortè rigidiùs ac circumspectiùs in demonstrationem Tuarum vim & ἀνάγκην inquisivero, id à me non sine causa factum esse; quandoquidem ejus momenti res hæc est, ut, si quid incautiùs admitterem non satis firmiter illatum, exciderem uno hoc lapsu tot veritatibus antehac agnitis & una innumeris aliis; aut ex adverso totidem falsitatibus hucusque admissis inhærere pergerem, si quæ à Te rectè demonstrata negligentiùs prætervolarem.

XIV. Non parum autem ad propositum hoc nostrum conducet, si cætera nunc, de quibus inter nos convenit, porrò præmisero; quorum equidem ad præsens quidem facientium illud præcipuè commemorandum est, quòd utriusque nostrûm judicio, aër, aqua & fluida omnia, sint corpora non continua, sed contigua, h. e. ex particulis tenuibus actu separatis & motu quodam perpetuo aliis juxta alias agitatis coacervata, prout rectè p. 369, 377. alibique demonstras: cui affine illud alterum est à Te similiter & comprobatum eruditè (p. 347.) & contra Eruditi Adversarii ingeniosos insultus ingeniosiùs propugnatum (p. 405. & seqq.) quòd aëris partibus alia multò subtilior ac tenuior materia interfusa sit, quæ & partium illarum interstitia expleas, & lucis vehiculum sit, & fluor ille quasi fundamentalis, in quo aëris & crassiorum fluidorum aliorum partes fluitantes celeriter motui quaquaversum cedant &c. Placetque porrò vel inprimis illa deductio, (p. 353.) in hoc æthere subtili omnia aliquo modo, sed abundè præter cætera poros vitri penetrante, aëris, aquæ, vaporum, argenti vivi &c. partes tanquam in communi quodam Oceano ita fluctuent & liberentur, ut

 nisi

nisi quid adsit impedimenti, secundùm *soliditatem* suam centro Terræ propiùs aut remotiùs ab isto locentur, & si contingat per occasionem aliquam altiùs elevari quasdam & supra convexitatem Terræ aut supra locum suum ordinarium, cessante causâ elevante extraordinariâ, redeant ad locum suum, & hoc quidem sensu omnes partes ac particulæ hujus atmoosphæræ graviteut, ne tenuissimo quidem aëre excepto.

XV. Fateor ergo, & lubens, hoc ipsum quod *Gravitatem* appellamus, nihil aliud esse quàm capacitatem in partibus sive particulis atmosphæræ, quâ collocari possint secundùm suam *soliditatem* per illud, quicquid sit, quod illas movet sive disponit; ita ut de hoc ipso movente sive disponente præcipua nos inter lis futura sit, & post hanc altera circa id quod (p. 353.) modò allegata immediatè sequitur, quasi *fluidorum* corporum particulæ, postquam in *Atmosphæra* pro differentia suarum soliditatum sic dispositæ sunt, ut *Principii moventis* leges requirunt, non premantur aliæ ab aliis, sed quantum ad ullam actualem *Gravitationem* aliarum in alias, reverà quiescant. Cætera verò, quæ num. 7. 8. 9. & sequentibus pluribus afferuntur, maximam partem nobis etiam probantur, ut suo loco distinctiùs indicabimus, quando hac vice enucleatiùs commemorare omnia longiùs foret & minùs commodum. Sufficiat, in eo consensum nostrum hîc constare, quod nequaquam ulla sit talis Gravitas aut Gravitatio, qualem Scholæ somniant, h. e. ab aliqua *inhærente* qualitate corporis ipsius, quæ appellari possit *Gravitas*, sed quod hæc sit merum tantummodò *Idolum Fori* (quemadmodum *Verulamius* appellaturus esset) h. e. falsa Notio vulgari usui ac sensui illius vocabuli adhærens, uti loqueris p. 357. in sensu autem horum vocabulorum vero ac Philosophico nihil aliud quam *Mobilitas* & *actualis Motus* vel *actualis saltem Nisus ad Motum*, maximè si concederetur hæc secundùm suam directionem versus centrum Terræ.

XVI. Quemadmodum porrò nec illam Tuam *cautè severeq;* Philosophandi legem respuo, quâ statuis (p. 358. num. 3.) non debere nos imaginari hunc *actualem Motum actualemve Nisum* ad motum inesse ulli corpori, nisi certo sensu aut ratione illic esse deprehendatur, sed potiùs ibi non esse, postquam diligenter duabus illis facultatibus ad illius detectionem usi sumus, nec tamen nobis appareat: Ita quæ deinceps,

ceps, num 4. 5. & 6. subsumis admittere hîc nondum possum, imposterum de iis visurus. Interim & illud placet, quod corporum circulationem non uno loco allegas (e. g. p. 369. & 392.) tanquam caussam proximam & immediatam effectuum naturalium, in qua hoc unum tantùm desiderare me suprà dixi, quòd quibusdam Phænomenis explicandis insufficiens videatur.

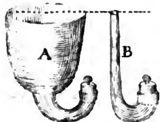
XVII. Denique nisi me omnia fallunt, de eo quoque plenus est consensus inter nos, quòd 1. fluida, saltem extra debitum locum, in vasorum fundos aliaque impedimenta omnibus suis partibus junctim gravitent (tametsi partes inter se, unam ab alia premi neges.) 2. hæc eadem pressura fiat pro ratione basis & altitudinis columnæ fluidæ, ita quidem ut, si v. g. cylindri aquei in diversæ figuræ & amplitudinis vasis 1. 2. 3. &c. ejusdem sint altitudinis, & æqualium basium aperturis sive embolis incumbant, illi quoque sint æqualium virium in exturbandis infernè embolis, quamvis diversa valdè sit aquæ moles & quantitas in singulis; & si gracilis aquæ columna quæ tubum ad 30. pedd. altitudinem complet, quamvis vix tres sexarios adæquet, incumbat epistomio æquali quoad diametrum epistomio cujusdam doli plurium amphorarum capacis, illud tamen à minore multò mole seu copia aquarũ tantò magis validiusque urgeatur, quàm hoc a mole seu copia aquæ multò majore, quantò altiùs illa præ hac supra basin suam elevata fuerit;



prout hæc omnia disertè satis fateris p. 225. ad 229. usque. Res ipsa, inquam, in confesso est utrinque, tametsi citra Principii Hylarchici concursum neutrum fieri, Tu quidem supponas (quæ suppositio tamen hoc loco saltem exulare penitus debet) & circa voculas quasdam meas

(p. 229.)

(p. 229.) modo quodam Philoſophica Tua gravitate (quod miratus ſum) indigno ludas, quandoquidem æquè ac nomen tuum noveras, dum ſcripſi *Fluidorum vim ex altitudine magis quàm ex mole dependere, per altitudinem* me unà Tecum eorum à baſi vel fundo in ſublimia elevationem ſive erectionem, ſive id quod aliâ quam altitudinis voce commodiùs vix expreſſeris, & *molis* vocabulo totam liquoris concluſi copiam & quantitatem, intellectam, nec unquam vel negare vel indicare voluiſſe, *quòd altitudo aut latitudo una non ſit dimenſionis aut molis pars*. Quicquid verò de hoc luſu inutili ſiet, de re ſaltem, uti dixi, nobis conſtat, nec eſt quod dubitem, ut in priore illo caſu deorſum extrudi embolos æqualium diametrorum concedis à fluidis ejusdem altitudinis quantumvis copia non æqualibus, quin eodem modo facilè nobiscum credas, eorundem embolorum etiam ſurſum extrudendorum eandem omnino rationem fore, ſiquidem vaſorum ea forma eſſet, quæ hic ad marginem conſpicitur. Uter vero noſtrûm ſecundùm hoc Paſchalianum experimentum diſtortas magis ſophiſticas & abſonas deductiones (verbis Tuis è p. 224. & 225. loquor) dederit, inferiùs videbimus.



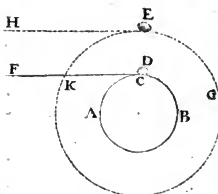
XVIII. Sunt alia plurima, de quibus eadem nobis mens eſt, eadem philoſophandi ratio, ſed quæ vel hujus loci planè non ſunt, vel in progreſſu commodiùs, occaſione jubente monebuntur. Id unum tamen quin hic profitear non poſſum, & Enchiridium Tuum Ethicum ita dudum mihi ſe probâſſe, ut multis illud, tanquam quo melius in iſto genere quidquam haut facilè reperturi ſint, non ſemel commendaverim, & quod ſub Enchiridii Metaphyſici principium prolixè urges, Objectum Metaphyſicæ veræque ſapientiæ non tam abſtractos illos & Univerſales Entis, Boni, Perfecti &c. conceptûs, quàm res incorporeas vereque Divinas, ac ſupernaturales, & has inter Deum inprimis eſſe, quatenus illæ ex lumine Naturæ innoteſcunt & ex accuratiori Mundi corporei cognitione demonſtrari poſſunt, id quidem jampri-

pridem in mentem similiter venisse; hæc, inquam, non abblandiendi animo, aut ut palpum obtrudam Tibi, sed eâ fini unicè profiteor, ut, cùm videas Tuorum plurima mihi valdè placere suo quidem merito, tantò minùs dubites, si quam ἀνάγκην in Demonstrationibus Tuis pro Spiritu Naturæ perspicere possim, eam me in animum meum facilè esse admissurum. Quo certè proposito illis diligenter iterum iterumque excussis, quid inibi etiamnum jure desiderare mihi videar, & quæ animum meum retrahant assensumque morentur, nunc pace Tuâ indicabo.

Examen Demonstrationis pro Spiritu Naturæ sive Principio Hylarchico ex Phænomeno Gravitatis petitæ.

XIX. Tametsi verò nostri sive belli, sive rectiùs amici conflictûs genuina sedes sint Enchiridii Tui Metaphysici XII, ac XIII. Capp. nec inutile tamen instituto præsenti, nec ingratum Tibi futurum spero, si, rem ab ovo, quod ajunt, & à capite arcessere instituens, ipsam Gravitatis Naturam ejusque principium è Cap. XI. ante omnia scrutari Tecum hic occipiam. Ibi verò Tu supposito Telluris motu diurno circa proprium axem viginti quatuor horarum spatio absolvendo, ex ea circumrotatione omnia corpora solida, quæ soluta in Terra jacent (ut lateres, lapides, globos plumbeos ferreosve & similia) in liberum aërem disjectum iri, concedere omnes ais, si recessum eorum à Terra nihil impediret. Cùm verò experientiâ constet, omnia terrestria tendere deorsum h. e. esse gravia, quodnam ejus Phænomeni principium sit, porrò diligenter inquiris, & postquam causas Mechanicas sive corporeas *à Cartesio Hobbesioque* huic Phænomeno assignatas (utpote præcipuas earum, quæ hac de re afferuntur) solidè refutâsse Te crediderâs, confidenter tandem (p. 191.) concludis: „Hoc satis abunde fidem facere debere apud prudentes homines & sagaces, quòd hoc Gravitatis Phænomenon Mechanicè explicari non possit, cum præcipuæ Mechanicorum Philosophorum sententiæ tam longè absint à vero.“ Addis tamen (quòd probè videres ipsemet hanc consecutionem satis demonstrativam non esse) postremo in loco, quod omnem spem in posterum præcidere possit enodandi hanc difficultatem eruendique

C Phæ-



Phænomeni hujus rationem è causis purè Mechanicis & corporeis, hoc nimirum, quòd in hoc Phænomeno Gravitatis id planè contingat, quod principiis Mechanicis prorsus repugnet, ut sc. lapis D in C positus immotus maneat, vel ad E violenter emotus rectà descendat ad Terram; interim cum aëre circumfuso à C in A & ab E versus K diurno motu raptam; cùm secundùm leges mechanicas deberet à C in F aut ab E ad H per lineam rectam eniti.

XX. Hæc est summa Demonstrationis Tuæ, nunc enucleatiùs, & secundùm singulas partes materiales, & secundùm formam seu consequentiæ ἀνάγκην æstimandæ. Et hanc quidem, quod attinet, ipse jam vidisti mancam & elumbem fuisse futuram, nisi ultimo isto additamento perfecta & corroborata fuisset; id quod semel hîc attentiùs considerâsse juvabit, quando pleræque Tuæ demonstrationes Metaphysicæ hoc defectu laborare quodammodo saltem videntur, ut, cum demonstrâsti aut demonstrâsse Te credis, huic aut isti Naturæ Phænomeno Rationes Mechanicas ab acutissimis ingeniis excogitatas satisfacere non posse, nec meliores ab aliis excogitari posse supponas, indeque nullas omnino esse concludas, tandemque Principii cujusdam incorporei, *Spiritûs* puta *Naturæ* sive *Principii Hylarchici* necessitatem inferas. Equidem si probabilitatem hîc, non veritatem rigidam sectaremur, id quidem veri quandam similitudinem haberet, quæ confici ab ingeniosissimis non potuerunt, ea ab aliis minorum quasi gentium Philosophis multò minus expactari posse: demonstrativa verò ἀνάγκη huic consequentiæ omnino deest. Ut enim nunc taceam ingenii judiciique laude quosdam posse fortunæ famæque favore magis, quàm suo merito, præ aliis omnibus excellere, & latere contrà vel ultrò vel quadam iniquæ sortis invidiâ, quorum acumen in veritatis abdita

multò

multò longiùs penetret; nihil vetat profectò ex ingeniosiorum imperfectis licet cogitatis eorumque ab ingeniosis aliis demonstratis defectibus, occasionem obtusiori cuipiam subnasci posse, inventis aliquid addendi, & quæ vel invenire primitùs ipse non potuisset, vel suo solius judicio non satis æstimâsset, aliorum judicio adjutum meliorem ac minùs defectuosam hypothesin condendi. Illud verò & consequentiæ necessitate & probabilitate omni careret, si quis ex eo, quod neque *Cartesius* neque *Hobbius*, neque alius quisquam Philosophorum hactenus rationem Mechanicam invenire potuisset explicandis aut Gravitatis aut aliis Naturæ Phænomenis sufficientem, nullam etiam istis subesse præproperè concluderet: quandoquidem opificum nostrorum αὐτόματα suis effectibus sæpè defatigant etiam acutissima ingenia, quò minùs eorum rationem mechanicam (quam tamen aliquam habent indubiè) ex voto conjiciant. Quo plus artis ac subtilitatis igitur in operibus divinis est quàm in humanis, eo difficilius est eorum artificium, quod sensum plerumque fugit, ratione statim assequi; eò minùs mirum est modernos Philosophos, quorum antecessores seculis proximè superioribus vocum, distinctionumque subtilitatem magis sectati quam mundi fabricam rimati sunt, à scopo veritatis in multis etiamnum abludere: maximè cùm nemo sanæ mentis credo negaturus sit, DEUM eadem Phænomena & effecta innumeris modis diversissimis producere potuisse, quemadmodum vel artifices nostros idem horarum in horologiorum fronte faciendum indicium diverso multimodis artificio, interventuque variorum agentium naturalium, ignis puta, aëris, aquæ, arenæ, appensorum ponderum, pinnarum chalybearum seu elaterum &c. feliciter procurare nôrunt. Nisi igitur aut non potuisse DEUM statuas Universum hoc & ejus Phænomena motu materiæ ab ipso impresso & effectis producendis accommodato, atque adeò, uti loqueris, mechanicè condere & ordinare, aut non voluisse dicas, (quorum illud in mentem venisse Tibi unquam non crediderim, hoc unde probes, non facilè quis perspexerit,) id fatearis necessum est, etiamsi nemo possit hactenus excogitare eas fabricas & rationes mechanicas, quibus mundum hunc reipsâ cieri ejusque partes in se mutuò agere, certum sit ac indubium; non ideò tamen sequi eas nullas

 esse,

esse, aut eos, qui conjectandis illis utcunque, & operibus Dei, quantum per imbecillitatem humanam licet, cognoscendis omnem navant operam, aut inutiliter tempus terrere aut hac sua, quam Tu vocas, *Mechanica crudelitate* in Divini Numinis gloriam quidquam peccare.

XXI. Profectò cùm in eo nos consentiamus, quod *Gravitas* terrestrium nihil aliud sit, quàm mobilitas, & *Gravitatio* vel actualis motus ac descensus versus commune centrum Terræ, aut Nisus saltem eò directus, & verò videamus innumeros intricatissimosque eorundem corporum terrestrium motûs, ad diversa quoque puncta directos, arte humanâ & mechanicâ ratione produci; quidni credibile sit, hunc etiam Gravitatis motum, artificio & impulsu quodam corporeo materiæ divinitus olim impresso & hactenus conservato, unicè nunc dirigi & absolvi? Quod equidem cùm Tu neges, putesque Telluris totius diurnum in Orbem motum & partium singularum cohæsionem nisumque ad ejus centrum potiùs quàm à centro, non posse simul stare secundùm leges Mechanicas; hoc ipso quidem asserto consequentiæ Tui argumenti plus roboris concilias, sed laborem etiam ac difficultatem stabiliendi satis demonstrationis Tuæ principia multiplicas. Etenim si ex more Scholarum (quod pace Tua liceat) argumenti Tui plenam vim & consequentiam penitiùs inspicere lubeat, id hac quidem forma simpliciore se dabit spectandum: *Si Terra movetur in orbem motu diurno, nec tamen ejus partes, etiam soluta & in superficie harentes, isto raptu excutiuntur, sed potiùs eidem firmiter adharent aut ad eam connituntur: his verò conciliandis, neque* Cartesii *nec* Hobbesii, *pracipua inter Philosophos, hypotheses sufficiunt, imò ipse ille nisus partium ad centrum Terra in orbem rapta, Mechanicis legibus repugnat; sequitur Principium Gravitatis mechanicum non esse, aut corporeum, sed incorporeum & spirituale*: Quo equidem principiorum nexu satis firma videretur illatio, nec in ea, meo judicio, desiderari quidquam posset, præterquam quod assumptis abundet. Etenim, si hoc unum satis demonstratum fuisset, *in hoc gravitatis Phanomeno id planè contingere, quod Mechanicis Principiis prorsus repugnet*, conclusio Tua sponte sequuta esset, nec opus fuisset vel *Hobbesianam* vel *Cartesianam*, vel aliam quamcunque hypothesin tam operosè confutare.

XXII.

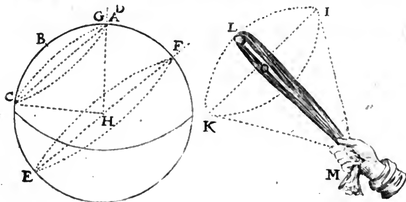
XXII. Sed enim, cùm superflua, quod proverbiò dicitur, ne hoc quidem loco noceant, age, dimissâ demonstrationis Tuæ formâ & consequentiâ, de materia & principiis demonstrandi nunc videbimus. Primum omnium igitur, & quo præcipuè robur omne demonstrationis nititur, principium, est *Telluris circumrotatio diurna*, quæ, quamvis mirificè placeat unà Tecum Philosophis acutissimis quamplurimis, non paucis etiam Theologis probetur; horum multò pluribus tamen tantùm non impium hoc Theorema, sacris literis certè manifesto repugnans, istorum non paucis æque absurdum, ac Tibi Gravitatis ratio Mechanica, & cum cæteris Naturæ Phænomenis æquè irreconciliabile, ac Tibi Gravium descensus cum legibus Mechanicis, videri non ignoras. Et si seposito opinantium vel numero vel autoritate, rem ipsam expendamus, tot profectò ac tantis premitur illa de Telluris motu hypothesis, ut inter principia saltem demonstrationum Metaphysicarum (quæ summam ubique promittunt evidentiam) nullo suo jure censeri possit, neque vim demonstrandi tam arduam habere nisi κατ' ἄνθρωπον & in animis eorum, quibus Terræ motus certus ac indubius habetur, ex quibus erat *Cartesius Hobbiusq;*, quorum adeò hypotheses de Gravitate ex isto principio, tanquam concesso, impugnare justè potuisti.

XXIII. Jam quod illum Cartesii μηχανισμὸν, pro Gravitatis Phænomeno & rotunditate guttarum deducendi excogitatum attinet, eum fateor, prout equidem Princip. Parte IV. num. 19. & seqq. exponitur, me capere satis nunquam potuisse, ac circa ipsum obvias semper habuisse eas difficultates Tuarum non admodum dissimiles, quas, cùm vix persuaderem mihi non statim fuisse animadversurum perspicacissimum illud ingenium, hebetudinem potiùs aliquam meam obstitisse credidi, quò minùs in hypotheseos illius penitiora satis penetraverim. Interim arridebat, fateor, illud generale suppositum, quod Empedocli jam olim attribuit Aristoteles Lib. IV. de Cœlo Cap. XIII. ab ambiente cœli gyro terrestria corpora versùs illius centrum compelli, neque dum confutata satis omnia, quæ ex Cartesio enumeras p. 186. axiomata, præsertim verò primum, videre possùm, prout ex postmodum dicendis patebit. *Hobbianam* verò *hypothesin*, siquidem ea (quod scribis p. 190.) singulorum corporum gravium descensum fieri statuit in cir-

 culis

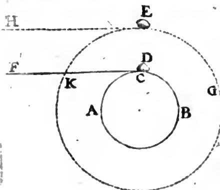
culis Æquatori parallelis &,ut tu interpretaris, secundum ipsorum diametrales, rectissimè sanè solideque refutâsti. Evidenter enim demonstrâsti Fig. 12. auxilio idipsum quod nuper admodum Amicus aliquis his verbis Basileâ ad me perscriptis in Cartesiana quoque desideravit: *Positâ hac hypothesi, certum esse puto, corpora gravia secundùm illam lineam detrusum iri, secundùm quam materia subtilis à terra recederet; recedere conatur autem qualibet particula (qui genius est rotationis) secundùm lineam talem, qua in eodem jacet plano cum circulo per rotationem particula descripto, i. e. secundùm lineam parallelam Æquatori. Ita dum punctum A circa polum B motu diurno describit parallelum A C, acquirit conatum recedendi secundùm lineam A D in eodem plano jacentem cum A C, parallelamq; Æquatori F E. Quare necessum omnino esset, ut corpora gravia vicissim per lineam D A repelleret, non vero per perpendicularem G A: sicque sub nostra latitudine gravium lapsus à perpendiculo ad horizontem inclinaret 48. gradibus, augereturque subinde cum sphara obliquitate.* Quibus quæ tunc reposuerim, si hic immediatè subjecero, fundamentum posuero imposterum dicendis haut infirmum. Hæc *Tua difficultas,* respondebam, *supponit conatum cœlestis materia recedendi non à centro Terra, sed à centro Circuli Æquatori paralleli; quo posito necessum est illud ἄτοπον sequi, quod Tu infers, quidque idem Hobbiana hypothesi pluribus objicit* Henricus Morus *Enchir. sui Metaph. p. 115. & seqq.* (cum sc. cùm hæc scriberem editioaem posteriorem nondum videram) *Enimverò, cùm ista Ætheris circa Terram supposita gyratio, vorticesque Mundani omnes ad explicanda plurima Phænomena aliàs inexplicabilia valdè accommodi, causam naturalem habere non possint, sed ad arbitrium ac sapientissimam DEI dispositionem veniant reducendi; talis ipsorum concipi debet coordinatio, qua fini obtinendo pos-*

possit apta videri. Quod si ergo vorticum aut orbium istorum cælestium fluidorum talem gyrationem supponamus, qualis in orbibus aut globis solidis contingit, ut partes singulæ singulos etiam circulos circa singula centra describant, totusque adeò vortex non tam circa centrum, quàm circa axem aliquem convolvatur, non solùm hoc, de quo nunc sermo nobis, incommodi sequetur, sed necessum etiam foret, hoc motu vorticoso stellas & corpora mundana non sphærica, sed cylindrica potiùs, facta, sub polis gravitatem nullam esse &c. Quamobrem in verticibus bisce fluidis, in quibus particulæ singulæ gyrare supponuntur, ita singularum circulos Æquatori parallelos oportet statuere meo judicio, ut omnes tamen gyrationis suæ impetum ex uno eodemque Æquatoris centro nactas concipiamus, earundemque adeò conatus recedendi ab uno eodemque puncto dependeat: quo posito ea, quæ Te urget difficultas sponte suâ evanescet; prout adjectam figuram nostram cum Tua comparanti manifestum erit. Posse autem corporis alicujus motum circularem conjunctum esse cum conatu recedendi, non solùm à centro proprio, h. e. puncto in ipso plano circuli medio, sed etiam ab alio quodam puncto tanquam polo suo, exemplo fundæ constare potest, qua circumactus in orbem I, K, L, lapis L, non solùm à centro O, sed etiam, ac vel maximè à manu rotantis M, recedere nititur, conatu in ipsa manu abundè sensibili,



XXIV.

XXIV. Hoc pacto tunc Amico scrupulum eximere conatus sum, cui cæteroquin in eo mecum conveniebat, *inter varias Doctorum opiniones illam maximè plausibilem esse, quæ gravitatem corporum terrestrium derivat à gyratione materiæ terram ambientis, ejusq; conatu recedendi ab ejus centro.* Ecquid ad Tuos quoque nodos dissolvendos facere possint, nunc tentandum est, ultimo, imò unico, Tuæ demonstrationis fundamento ad incudem revocato. Dicis igitur, ut omnem uno ictu spem præcidas eruendæ rationis hujus Phænomeni è caussis purè mechanicis & corporeis, *in ipso id planè contingere, quod Principiis „mechanicis prorsus repugnet;* idque ut probes, ad eam provocas le„gem, qua apud Philosophos nulla firmior, nulla sanctior existimetur, „quamque proinde condignâ claritate & elegantiâ illustraverit Car„tesius, exemplo lapidis in funda rotati &c. Princip. Phil. Part. II. num. 39. alioque sideris incrustati & à vicino vortice abrepti, Part. III. Artic. 120. &c. hanc nempe: *Omne corpus quod circulariter movetur perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli, quem describit;* cui tam Præclari Philosophi Conclusioni manifestissimum hoc & nobilissimum Porisma subjungis, nempe: *Quodlibet corpus etiam actu recessurum esse à centro Circuli, quem describit, nisi ab alio aliquo corpore impediatur;* tandemq; (p. 192.) expendis hoc Gravitatis Phænomenon ad legem illam Mechanicam modò memoratam, *Esto*, inquis, *Æquator terræ A B C A continuatus undique in aërem usque ad Peripheriam E K G E: sitq; porrò lapis D positus vel ad C super Terram, vel in Aëre ad E. Jam moveatur Terra motu diurno à C in A, simul cum circumfuso aëris orbe ab E in K. Experientiâ tamen constat, quòd lapis D in E positus, descendit directò ad terram secundùm lineam rectam E C; vel in C positus, quòd immotus manet, nec situm proximum omnino mutat. Quod planè repugnat illi legi Mechanicæ principali*



cipali modò memorata & tam egregiè à Cartesio illustrata & confirmata ab Experimento lapidis fundâ rotati. Nam hîc lapis D circulariter movetur à C in A, vel ab E in K, nec tamen conatur recedere à centro circuli ABCA vel EKGE quem describit. Etenim si ullus esset istiusmodi conatus, revera sortiretur effectum, ut patet ex porismate suprà dictæ Conclusionis, & ferretur D lapis vel à G in F, vel ab E in H, secundùm lineas contingentes CF & EH. Nam cum lapis D in Æquatore positus sit, motu fertur omnium rapidissimo, & qui globorum celeritatem è Tormentis bellicis explosorum multis vicibus superat. Nec ullum circumstat corpus quod hunc motum impetumve lapidis comprimat & compescat. Nulla enim adest materia quæ obsistat ejus cursui prater aërem & subtiliora leviorâq; aliqua elementa, quæ aërem pervadunt. Quorum moles æqualis lapidi D quàm longè absit à soliditate lapidis, cuivis æstimandum relinquo. Quàm facile autem hæc omnia solidi cujusvis corporis motui quoquoversum cedant, manu digitisve experiri licet, quos in omnes partes, sursum deorsum & in transversum satis celeriter transferre possumus facillimo negotio, & ferè absq; omni sensibili resistentia &c. Neq; hîc, ais, *divinare Te posse quæ diverticula exploraturi sint Adversarii, quæve sibi hîc quæsituri subterfugia.*

XXV. Enimverò, quemadmodum ea quæ statim conjectas & facilè refellis effugia unà Tecum rideo; ita nec aliis quærendis opus esse puto, quando aut consequentiam Tuæ demonstrationis vacillare, aut, eâ firmatâ, sub lege illa Mechanica quod subsumis, non probasse Te, uti quidem credis, demonstrare possum; id quod ex dicendis erit evidentissimum. Notissima res est, in vorticibus aquarum levicula & minùs solida motu illo in orbem non expelli secundùm lineas rectas contingentes, sed compelli versus medium centrumque vorticis, eòque semel compulsa, quò rapidiùs in orbem acta fuerint eò cohærere firmiùs ac minùs dissipari. Sic inter cribrandum videmus acta in orbem solidiora frumentorum granula heterogenea quæcunque, paleas, festucas, & similia purgamenta ad motum istum sustinendum inepta magis ad centrum compellere; & in vase rotundo, minutioribus globulis plumbeis intermistisque ligillis, lapidibus &c. tametsi multò quàm isti globuli grandioribus, repleto, siquidem id in orbem celeri-

ter convertatur, hæc posteriora à plumbeis globulis versus vasis centrum congeri, testis est Cartesii experientia Part. II. Epist. XXXIII. ad P. Mersennum perscripta. Cogita nunc in Schematismo illo Tuo proximè superiùs exhibito majoris circuli ambitum E G K designare aut aquæ verticem, aut cribri peripheriam, aut vasis ejusmodi sphærici circumferentiam, minorem autem circulum A B C exhibere congeriem illam heterogeneorum ad vorticis aut vasis centrum compulsam: cogita porrò loco lapidis Tui in D super terræ superficiem aut circa E in aëre libero positi, nunc poni globulum ligneum, vel super crassiorum istorum congeriem in D vel interiùs ad peripheriam cribri, vasis aut vorticis: Cogita denique globulum hunc ligneum eodem gyro cum cæteris abripi, & judica num eodem jure Tecum concludere possim, quandoquidem experientiâ pariter constabit, globulum in E positum descendere versus C, vel in D positum immotum manere, hæc Phænomena repugnare illi legi Mechanicæ principali superiùs memoratæ, neque adeò posse habere causam corpoream sive mechanicam, sed necessum esse, ut interveniat aliqua incorporea &c? Quæ conclusio cùm Tibi ipsi probari non possit, (nec enim hîc locum haberent aut vim ullam Hylarchici cujusdam principii leges, ubi partium indebita collocatio nulla est, & lignei globuli positus ad ambitum vorticis aut cribri non minùs naturalis quàm ad ejus centrum) & nitatur tamen iisdem omnino principiis, quibus Tua; necessum profectò est, consequentiæ sive deductioni defectum aliquem aut errorem subesse. Nec enim credo illud Te quæsiturum esse subterfugium, quod lapidem Tuum nullum circumstet corpus, quod ejus excursui obsistat præter aërem cc subtiliora levioraque aliqua elementa, globulum autem meum in D positum, circumstent aut partes aqueæ multò crassiores, aut grana solidiora frumenti vel plumbi, quæ multò validiùs resistant. Nam præterquam, quòd inferiùs ostendam in aëre quippiam esse, quod validiùs etiam, quàm hîc aut plumbi aut frumenti grana possint, resistat lapidis excursui, & quòd aqua saltim motui corporum aliquantillo facilè cedat, id primùm regeri meritò posset, quòd, cùm eadem granorum crassities & gravitas non obstet, quò minùs introrsum versus centrum eorum congeriem perrumpat, eandem extrorsum dire-

directo conatui, si quis esset ex legis sæpiùs memoratæ necessitate, non magis fore impenetrabilem: deinde verò in extremo ambitu aut cribri aut vasis sphærici, qui cohibere utique excursum globuli posset, conatum saltem excurrendi suum proderet, adhærendo firmiter isti suo repagulo; quemadmodum e. g. lapillus intra circuli lignei concavitatem positus & cum illo in orbem celeriter actus ita adhæret huic excursûs sui impedimento, ut susque deque versus nuspiam tamen excidat.

XXVI. Quod si ergo diversitatis hujus causam perviderimus, cur e. g. globulus ligneus, aut nux, aut lapillus ad circuli vel cribri cavitatem internam solus locatus & cum illa in orbem actus ei tam firmiter adhæreat, ad eandem verò inter grana frumenti positus inter cum aliis heterogeneis ad centrum concedat; consequentiæ quoque superioris defectum facilè detegemus. Causa verò illa ex ipsa quam urges lege mechanica, &, quam non concedis tantùm, sed inculcas pluries, aliis hæc est manifestissima: Solitarius intra cribri cavitatem circumactus globulus juxta legem sæpiùs laudatam recedere nititur à centro circuli, quem describit, & recessurus esset actu, vi Tui Porismatis, nisi ab ipso circulo aut cribri ambitu annulari cohiberetur; ideoque in hoc ipsum suum impedimentum perpetuo nisu incumbit. Quod si verò is idem non solitarius, sed inter alia corpora, tametsi minora solidiora tamen, rotetur, & hæc & ipse, vi ejusdem legis, à centro recedere simul conantur, sed hujus conatus ab illorum conatu superatus in contraria convertitur. Cùm enim (quod ipsemet contrà Hobbium mones p. 190. & p. 192. his ipsis verbis expresè rectissimeque asseris) corpora semel mota quò solidiora sunt, eò majorem vim habeant ad perseverandum in suo motu, solidiora quoque plumbi frumentive grana majore vi rotantur & consequenter à centro recedere nituntur, quàm globulus ligneus ac similia: illa igitur vi sua majore actu ipso recedentia non possunt non globulum & alia, quamvis ipsa quoque eadem lege, sed vi minore, extrorsùm nixa introrsùm compellere secundùm circulationis legem, à Teipso & approbatam & pluribus Phænomenis (e. g. p. 392. 396.) speciosè accommodatam.

XXVII. Lex igitur illa è Cartesio allata totiesque à Te (quod

inservire hypothesi Tuæ videretur) laudata, distinctiùs rectiùsque in duas aut tres dispescetur, quarum *Prima* hæc sit: *Omne corpus quod movetur circulariter solitarium, perpetuo nititur recedere à centro sui circuli,* & *actu ipso recedit nisi à continentis ambitu aut vinculo quodam* ut lapis in funda, traha funiculo ad palum alligata &c.) *cohibeatur*, Secunda illa: *Omne corpus unà cum aliis in orbem actum, siquidem istis alteris fuerit solidius, à centro recedere nititur, ut antea, & actu etiam recedit sub modò dictis conditionibus;* Tertia denique ista: *Omne corpus unà cum aliis & inter alia in orbem actum, siquidem aliis fuerit minùs solidum recedere quidem à centro secundum legem communem nititur quantum in ipso est, sed quia solidiora alia inde recedunt ac nituntur efficaciùs, ipsius nisus ad exteriora per circulationis legem à fortiori superatur & in partes contrarias convertitur.* His autem ita explicatis & argumentationi Tuæ principali ritè accommodatis, ejus vitium ipso sole meridiano clariùs elucescet. Vis argumenti Tui omnis in hac compendiosa illatione consistit: Si motûs corporum gravium ordinarii haberent causas merè mechanicas, posito telluris aërisque motu diurno necessum esset lapidem E versus H rapidissimè excurrere, juxta legem Mechanicam receptissimam. Sed hoc non fit &c. Ergo Motus corporum gravium ordinarii non habent causas merè mechanicas. Ego verò majoris consequentiam Tibi concederem secundùm legem meam primam, siquidem lapis vel ipse solitarius per aërem rapi statueretur in orbem, vel Terræ solido globo incumbens in D cum hoc solitario convolvi; concederem eandem Tibi juxta legem secundam, si non solitarius, sed cum universo aëre circumrapi lapis dicatur, dummodo ut lapidis substantia solidior est indubiè aëre ejusque partibus, ita certum sit aut supponatur, nihil aliud in aëre aut admixtum ipsi esse, cujus partes plus habeant soliditatis quàm partes & aëris & ipsius lapidis. Quod si verò tale quid aut revera adsit, aut supponatur, in hypothesi adversarii (quam ad absurdum ducere dum conaris, ex concessis id facere teneris) palam est, vi legis meæ tertiæ negandam esse argumenti Tui consequentiam. Et profectò hoc est illud ipsum quod Cartesius Princip. Part. IV, artic. XXI. (quem Tu primum ejus axioma p. 186. appellas) monet, *si omnia spatia circa Terram, quæ*

ab

ab ipsius Terræ materia non occupantur, vacua essent & interim hæc terra circa suum axem spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuo non essent valdè firmiter alligatæ, hinc inde versus Cœlum dissilirent &c. quodque deinde artic. seq. XXII, ostendit aliter rem habere nunc, quando nec vacuum tale sit circa Terram, nec proprio illa motu, sed communi totius vorticis agatur. Etenim tametsi applicationem horum, quam eo quidem loco & præced, artic. XX, instituit, me satis capere non posse suprà confessus sim, res ipsa tamen ex hactenus declaratis legibus est manifestissima.

XXVIII. Quod ut evidentiùs adhuc & clariùs ante oculos ponatur, age, quando in eo nobis convenit, quòd soliditatis diversitas in particulis (uti loqueris p. 353.) causa sit, cur Elementa, liquidaque corpora in locis tam differentibus & consistentiarum adeò differentium, videamus, ponamus (1.) eum materiæ statum, quo particulæ illæ elementares in ordinem illum nondum redactæ sint, sed confusum quoddam phasi chaos adhuc constituant: Ponamus (2.) etiam per vastum illud materiæ confusæ spatium totidem gyros sive vorticosos motûs divinitus ita impressos esse, ut particulæ singulæ in orbem agantur cum certo quodam ad centrum quasi respectu seu determinatione quadam ad commune in medio punctum, eo modo quo sub finem num. XXIII. hypothesin esse formandam superiùs diximus; nec enim, credo, negabis ejusmodi vortices verè Sphæricos & ex uno communi puncto actos, divino nutu institui potuisse. Ponamus (3.) inter heterogeneas particulas vorticis eo loco circumacti, quo nunc est elementaris hæc sphæra, quasdam repertas minutissimas equidem & insensibiles, uti cæteræ vel etiam minutiores quàm pleraque cæterarum, & tamen interim omnium solidissimas; quod profectò absurdi nihil habet, quando non tantùm in sensibilibus videmus globulos plumbeos minutiores soliditatis plus habere quàm grandiores ligneos, sed etiam circa insensibiles aliorum corporum elementarium idem concipere non pauca suadent Phænomena. His ita positis divinoque nutu conservatis, & omnem Gravitatis rationem, & corporum mundanorum figuram sphæricam, & innumera naturæ effecta suâ sponte

 pro-

prodire, citra concursum specialem ullius Principii incorporei, sic demonstro ex iisdem illis quas Te consentiente superiùs allegavi, legibus:

XXIX. Cùm partes elementares adhuc confusæ circa centrum commune unà rapiantur in orbem vorticoso quodam motu, juxta suppositum 1. & 2. conabuntur equidem omnes, quantum in ipsis est, à centro illo recedere, juxta legem nostram primam ita quidem, ut actu ipso recederent, si eodem impetu solitariæ raperentur. Sed enim verò cùm rapiantur unà omnes, diversæque sint soliditatis, vi suppositi tertii; necessum est omnium solidissimas eniti præ cæteris & reapse à centro quaquaversum recedere, juxta legem secundam; reliquas autem minùs solidas vi legum circulationis, ad centrum vel commune punctum introrsum compelli, juxta legem tertiam. Et cùm superantior hìc pulsus æquè nunc, ac priùs ille nisus communis ad exteriora, validior sit & efficacior in solidioribus, quàm in minùs solidis, vi legis alius à Te ipso inculcatæ p. 192, manifestum est, uti solidissimæ omnium ad superiora enixæ circufusum ætherem, sic reliquas ad commune centrum ita compulsas, ut solidiores eidem gradatim fierent propiores, hunc ipsum globum elementarem secundùm leges mechanicas formare potuisse sub eo ipso partium situ & ordine, quem nunc reapse habere deprehenduntur. Dico notanter, ita formari potuisse hunc elementarem globum; actu ipso præcisè sic formatum dicere non ausim. Cùm enim sapientia pariter ac Potentia Dei sit infinita, non est dubium, effectum unum eundemque infinitis modis ipsam edere potuisse, nostræque adeò imbecilliatis est, non certò scire, primam istam Universi Fabricam, sed modum aliquem ex infinitia istis conjicere, qui videatur mundi Phœnomenis junctim spectatis consentaneus & ad singula specialioraque Phœnomena partium declaranda non inutilis. Hoc saltem loco nihil aliud à nobis postulari potest quàm possibilitatis demonstratio, quando Tibi ad necessitatem Principii Hylarchici commonstrandam necessum fuit omnium rationum mechanicarum impossibilitatem causari. Eo ipso verò motu vorticoso, quo semel circa centrum commune ordinatæ sunt partes elementares, easdem nunc conservari palam est, neque adeò mirum ampliùs harum nullam per-

rapi-

rapidam illam etiamnum ipsarum jam compulsarum gyrationem excuti, cùm idem illud principium, quod suo nisu ac recessu sparsas illas ad interiora cogere potuit, continuato illo ac nihil deficiente nisu easdem jam coactas detinere tantò nunc possit faciliùs atque adeò frustra urgeatur, ita stantibus rebus, axioma mechanicum decantatissimum, quod ipsemet (p. 191.) ita limitare necessum habuisti: *Quodlibet corpus circulariter motum etiam actu recessurum esse à centro circuli quem describit, nisi ab aliquo corpore impediatur.* Etenim esse corpus aliquod à quo lapis, alioquin a Terra gyrata recessurus, impediatur & compescatur, & quo modo illud ejus recessum impediat, ex dictis apparet: ut frustra nunc excipias (ex p. 191.) *nullam adesse materiam, quæ obsistat ejus cursui præter aërem subtiliora leviora'q; al'qua elementa, quæ aërem pervadunt*, cum ex hactenus deductis constet, ætheris elementum subtilissimum eoipso, quod levissimum est & à Terræ centro maximè recedere conatur, obsistere simili excursui crassiorum; & nec quicquam *æstimandum cuivis relinquas, hujus elementi moles æqualis lapidi quàm longè absit ab ejus soliditate*, cùm necessum esse quivis facilè judicaturus sit, ut, cùm particulæ æthereæ singulæ terreis singulis solidiores sint, tametsi subtiliores, etiam moles ex ætheris collecta plus soliditatis habeat, (non est autem soliditas cum duritie confundenda) quàm æqualis illi ex terreis congeries, qualis lapis est.

XXX. Nec obstant hactenus dictis ullo modo, quæ de facillima divisione aëris & intermixtorum elementorum porrò inculcas, quod tam facilè omnia solidi cujusvis corporis motui quoquoversum cedant, cùm digitos manusque in omnes partes, sursum, deorsum & in transversum, satis celeriter transferre possimus facilimo negotio & ferè absque omni sensibili resistentia &c. Mirum enim nequaquam est vim illam ætheris detrudentem digitos, manûs, aliaque corpora gravia pro ratione molis suæ, cedere, si vis alia illâ major hæc in contraria moveat, prout certè vim aliquam motoriam inesse corporibus & musculis nostris, quâ possùmus magnorum satis ponderum gravitatem superare, in qualibet hypothesi concedendum est, si maximè, qualis illa & quæ sit, & unde præcisè ostendere non possemus. Attamen si cogitemus illam vim gravitatis deprimentem quodvis corpus non depen-

dere

dere nisi à totidem ætheris particulis, quæ junctim possint adæquare molem omnium particularum terrearum, è quibus illud constat, etiam junctim computatarum, adeò difficile non erit concipere vim animalium Spirituum, aut accensi halitûs pyrii &c. ab alio, ipso æthere quoque agitatiore, principio procul dubio dependentem, illo depressorio conatu in quibusdam corporibus parvis majorem. In majoribus enim & solidioribus major etiam ætheris deprimentis copia ita resistit principio illi moventi animali in corporibus nostris, ut hoc pro sua ad illam proportione nunc multùm defatigetur in superando illam, nunc etiam in cassum omnino laboret.

XXXI. Nondum satis ergo patet, uti Tu quidem asserueras sub finem undecimi capitis, quòd Gravitatis Phænomenon in causas solas Mechanicas sive corporeas (secundas intellige) resolvi non possit, nec desinent esse certa multa in Philosophia, tametsi hoc non sit certissimum. Cùm enim ne hanc unam quidem, de Gravium ex communi vorticis elementaris gyratione pendente descensu, hypothesin impossibilitatis hactenus convincere potueris, ignosce mihi, si credam majorem justo illam esse tuam confidentiam, qua *prævidere Tibi videris* (p. 195.) *nullam omnino dari posse, quam ingens illa celeritas vertiginis terrestris cum corporis gravis, putà glandis plumbeæ, propensionis deorsum vincibili comparata, sophisma aut figmentum esse non sit evidenter detectura.* Quæ profectò dicere nunquam in animum induxisses tuum, nec imposterum dicere quî possis video, nisi aut jam dudum statuisses, aut monitus nunc Tibi nihilominus persuadeas, id, quod à Spiritu Tuo Naturæ seu Principio Hylarchico, vitâ quidem, sed insensata omnisq; consilio experte prædito in materiæ particulis confici posse credis, ut scilicet ingente celeritate in orbem rapta corpora terrestria, insimul tamen propensione deorsum adeò vincibili gaudeant, hoc idem à Deo sapientissimo in eisdem materiæ particulis, nutu ejus potentissimo, per motum voluntariè impressum, & sine interventu incorporei hujusmodi Hylarchæ, obtineri non potuisse: quod equidem assertum utrum plus rationis sanæ aut pietatis habeat illâ, quam vocare soles, Mechanicâ credulitate, piorum prudentumque omnium, atque adeò Tuum ipsius, esto judicium.

XXXII.

XXXII. Sed enim, si hanc terrestrium adeò vincibilem deorsum propensionem cum illa rapidissima celeritate in orbem conciliari posse desperas, vide ex hypothesi nostra ejus rei rationem evidentissimam: Ex rapidissima illa gyratione particulis elementaribus omnibus communi, sequitur equidem nisus etiam ad exteriora communis omnibus & huic rapiditati proportionatus. Verùm cùm ætherearum particularum tanquam solidissimarum nisus prævaleat, is equidem in actualem recessum à centro degenerans proportionatâ gyrationi suæ velocitate superiora peteret, nisi, quod vacuum nullibi locum offendens, per motum circumpulsorium particulas minùs solidas haberet deturbandas, & has proportionato rursùm eidem gyrationi & inde pendenti recessui impulsu, atque adeò impetuosissimè deturbaret, nisi huic illæ tantundem resisterent, quantum vi communis gyrationis communi quoque nisu ad exteriora gaudent. Quamobrem impulsus ille terrestrium particularum & propensio deorsum plus impetus habere nec potest nec debet, quàm quantum excessui illi, quo nisus ætherearum nisum reliquarum superat, (nequaquam verò ipsi gyrationis rapiditati) proportione respondet.

XXXIII. Quod si tamen neque hunc nodum solvere, nec aliis, quibus porrò premi possit hæc nostra hypothesis, difficultatibus satisfacere possemus, atque adeò aliam Phænomenis explicandis & principiis Naturæ accommodatiorem exoptaremus; illam Tuam certè nondum possemus, ne quidem ut hypothesin, cum illa nostra commutare. Nam si maximè ponamus illum Tuum Spiritum Naturæ, qualem suprà num. XIII. à Teipso descriptum dedimus, omnibus materiæ particulis intimè perfusum, non apparebit tamen ulla ratio, quâ possit hic easdem materiæ particulas & in orbem gyrare rapidissimè & moderato interim impulsu deorsum protrudere, quin eadem illa superet difficultas de metuenda partium valida excussione ob ingentem gyrationis rapiditatem & alterius illius gravitatis sive motûs sive nisûs cum hac comparati nullam omnino proportionem. Videor equidem prævidere mihi, quid hîc excepturus sis; illum validissimum à centro recessum habere locum in motibus merè mechanicis, non item in vitalibus, Spiritum autem Naturæ particulas materiæ *vitaliter* actuare, regere ac

e dispo-

diſponere &c. Vid. (p. 222.) At enim verò, *vitales* has Hylarchici Principii *operationes, ſympathias, ſynenergias* &c. nominari quidem audio, ſed quid illæ ſint, aut quo modo fiant, explicari nullibi video, tantundem interim, his licet auditis vocibus, ignorans, quantum ignoraveram antea. Quin ut qualemcunque rationem, quâ moveri generaliter materiam ab hoc Spiritu poſſe doceres (Cap. 28. p. 324. & 327.) ad nova Te confugere ſuppoſita oportuit, hoc ipſo, de quo diſceptamus multùm etiam improbabiliora. Deinde verò cùm lapis in funda circumactus à centro recedere manifeſto experimento deprehendatur, ſive rotatio fundæ fiat merè-mechanicè v. g. rotæ alicujus aut allatæ molæ ope, ſive ab homine aliquo deſtinato conſilio & plusquam vitaliter conficiatur; nulla profectò cauſa apparet, cur niſum illum ad exteriora non omni potius orbiculari motui, conjunctum eſſe ſtatuamus, quam differentiam aliquam quoad hoc inter motûs vitales & mechanicos absq; fundamento omni admittamus: præſertim cùm Spiritus ille Naturæ, Te ipſo fatente, (locis alleg.) materiam movere non poſſit, niſi per vim quandam materialem, quaſi creando, emiſſàm. Quod ſi ergo anima hominis, Spiritus ille rationalis ingenioſiſſimus, non valet tamen orbicularem imprimere materiæ motum absque conjuncto illo niſu à centro ad circumferentiam, qui poſſum credere aut perſuadere mihi, id poſſe Spiritum Naturæ, ratione non ſolùm, ſed ſenſu etiam probabiliter deſtitutum? Quod ſi fortaſſis excipias, hanc vim & haſce leges huic Spiritui à Deo ipſo cum vita ipſius plaſtica eſſe inſitas, cùm iterum quid loquaris, & ſpeciatim quid plaſtica hæc vita ſibi velit, non capiam; quis vitio, quæſo, mihi vertat, ſi, miſſis ambagibus, ipſi materiæ Deum tales impreſſiſſe motûs dicam, qui cum rotatione orbiculari ſimul conniſum aliquem terreſtrium portionum ad commune centrum involvant? maximè cùm & modum aliquem captu non difficilem, quo id fieri potuerit oſtendere poſſim (vid. ſup. n. XXVIII. & XXXII.) & experimenta in promptu ſint, quibus actu id fieri ſit maniſeſtiſſimum (vid. num. XXV.)

Examen Demonſtrationis pro Spiritu Naturæ ſeu Hyloſtatico à Non gravitatione elementorum in propriis locis & ſpeciatim ab experimento ſitulæ petitæ.

XXXIV.

XXXIV. Salvâ igitur etiamnum Gravitatis ratione Mechanicâ Te ipso judice frustranea sunt ea omnia, quæ pro Non-gravitatione Elementorum in propriis locis operosè disputas Enchir. Metaph. Cap. XIII. siquidem sub ipsum ejus initium Sect. 2. sequentia prorsus ad mentem nostram argutè concludis: *Supposito, quod nihil omnino* [causarum puta secundarum ordinariarum] *sit in rerum natura, præter Materiam, nulla causa fingi potest, quâ solidæ quædam corpora corporumve particulæ tanquam ad aliquod centrum contenderent, nisi quod illas aliæ aliquæ particulæ eò propellerent dirigerentq;. Quæ cùm ubiq; præstò sint, motuq; excitentur, perpetuò dicta corpora corporumve particulas ad certum centrum depellunt. Quemadmodum reverà fieri hîc deprehendimus circa Terram; ubi si quid solidum levatur à Terra manuq; paulisper tenetur, simul atque manum subtrahas, continuò ad terram deprimitur, Nempe quia ubique præstò sunt hæ particulæ depressoriæ, quæ motu suo solidiora* rectiùs se minùs solida) *corpora deorsum propellunt. Quæ particulæ cùm sint à corporibus solidis* (crassioribus puta) *solidisq;* (sub modo graduque ipsorum) *particulis distinctæ, manifestum est, quòd totam seriem hujusmodi particularum solidarum deorsum premere non possint, nisi singulas premant. Unde necesse foret, quòd Elementa gravitarent in propriis locis. Quod autem necessum sit, ut singulas propellant premantq;, ex schemate suprà adhibito facillimè intelligitur. Nam in serie sex hominum A, B, C, D, E, F, impossibile est, ut tota eorum series ad Murum G, H, K, I, protruderetur nisi aut tantâ vi A protrudatur, ut protrudat B, & B protrudat C, & sic usque ad murum G, H, K, I; aut præponantur quasi sex alii homines, singulis unus, qui singulos homines A, B, C, D, E, F, murum versus protrudant. Utrocunque modo fiat, palàm est, quòd sit actualis protrusio omnium & pressio versus murum G, H, K, I. Et eandem planè rationem esse oportet in gravitatione corporum liquidorum. Necesse utique est, ut partes singulæ gravitent, cùm totius sit gravitatio, si non sit aliquod immateriale Principium in rerum natura* (gravitationis & gravitatis proxima causa) *vel, quod idem est, si motu merè-Mechanico externoq; eas urgente particulæ solidæ versus centrum Terræ descendant.* Non est profectò, quod agam aliud hoc loco, quàm ut subsumens è superioribus, tale principium immateriale, quod gravitationis & gravi-

tatis causa proxima esset, hactenus à Te non esse demonstratum, & particulas terrestres ad centrum Terræ motu merè-mechanico externoque eas urgente descendere, sine mora volente nolente Te, concludam: elementa igitur in propriis quoque locis gravitare partesque ipsorum unas ab alteris perpetuò urgeri premique.

XXXV Cui quidem actuali gravitationi porrò ipse fateris apprimè consonum esse primum illud Experimentum, quod ingeniosissimus Scriptor profert *in Paradoxis suis Hydrostaticis*, de vitreo tubo olei Terebinthinæ ferè pleno ac supernè interim clauso, qui aquæ immersus, remoto digito vel obturaculo primùm aliquid olei emittat, profundiore loco id in æquilibrio cum aqua teneat, nihil emittens ampliùs, adhuc profundiore sursum etiam ab aqua succedente protrusum exhibeat &c. ita ut compressionem partium aquearum inferiorum ab incumbente aqua superiore cogere oleum dicas ad ascensum & cum ipso subjectam etiam oleo aquam, & hæc procul dubio sic necessariò eventura fatearis, si actualis esset Gravitatio in singulis partibus aquæ, ac pro ratione profunditatis ad singulas superficies immaginarias compressio major vel minor, veramque adeò & genuinam hanc rationem esse posse illus Phænomeni. Ego verò hic iterum, vi conclusionis proximæ num. præcedentis jure subsumo, actualem esse hujusmodi Gravitationem in singulis aquæ partibus, & consequenter in imis majorem ab incumbentibus pluribus in superioribus minorem ab incumbentibus paucioribus, pressionem; indeque legitimè rursum concludo: Veram ergo hanc & genuinam esse hujus Phænomeni rationem, & elementa eorumque partes in propriis etiam locis gravitare.

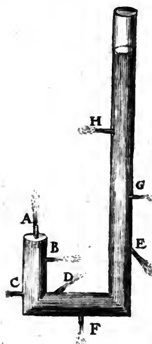
XXXVI. Eandem verò hanc conclusionem, partim ex antea demonstratis, partim ex hic concessis ratiocinando illatam, experimentis etiam evidentissimis antehac ostendimus, quando vesicas aliquot inflatas ad bilancem cum ponderibus appositis ad æquilibrium reduximus & postmodum evacuatas, expresso aëre, sed omnibus tamen, quibus antè colligatæ fuerant ligamentis solicitè asservatis, sensibiliter leviores deprehendimus; similiterq; bullam quandam vitream ad ignem



ignem primùm calefactam, &, postquam aër intus conclusus esset rarefactus magnamque partem expulsus, celeriter occlusam, additoque infrà pondere, una cum altera lance sub aquas demersam ad æquilibrium reduximus cum exteriore lance, per injectum huic contrapondium, mox autem, aperto leviter ope submersæ pariter forcipis orificio, vidimus & aquam in bullæ cavitatem illapsam, & bullam hac accessione auctam descendere ac præponderare: sic aërem in aëre medio, & aquam in aqua media gravitate nostris his oculis vidimus.



XXXVII. Ita cùm in Tubo quodam recurvo pluribus foraminulis, obturatis tamen, hinc inde pertuso superinfusam aquam videamus, nunc per unum aut alterum foramen successivè, nunc per omnia simul erumpere, prout nunc singula, nunc universa removentur obturacula, & in A quidem sursùm, in B dextrorsum & in C sinistrorsum utrobique horizontaliter, in D & E obliquè sursum deorsumque, in F rectâ deorsum, in G & H iterum obliquè antrorsum ac retrorsum &c. prosilire, & majore quidem cum impetu in G quàm in H, in D & E, quàm in G &c. quidni credamus in aqua fluidisque perpetuum esse nisum in omnes plagas, partesque unas ab incumbentibus aliis premi & urgeri, non deorsum solùm, sed quaquaversum, ac tantò magis urgeri, quantò plures ipsis incumbunt aliæ?



Et cùm in Tubum utrobique pervium, ſed ſupernè digito obturatum & ſic aquæ paulò profundiùs immiſſum videamus aquam remoto ſuperiore digito, confeſtim aſcendere, quæ antea propter aërem intus concluſum aſcendere non potuerat; quidni judicemus, ante remotum digitum eò connifam aquam & remoto impedimento, ſtatim eò ſublatam, ab incumbentibus vicinis aliis iſthuc expreſſam eſſe? Tibi quidem, VIR Eruditiſſime, inter innumeros alios idem nobiscum judicantes, aliter planè videtur, atque ideò (p. 358.) poſteaquam rectè monueras, ſi cautè ac ſeveriter philoſophari velimus, non debere nos imaginari *actualem motũ actualemve niſum* ad motum ulli ineſſe corpori, niſi certo ſenſu aut ratione illic eſſe deprehendatur &c. nec ſenſu, ais, deprehendi poſſe, nec ratione, ex eo, quòd aqua verbi gratia in tubum antea dicto modo celeriter aſcendat, quod ullus antea in aqua motus eſſet actualis ſurſum ullusve actualis Niſus ad iſtiusmodi motum &c. & p. 365. fateris quidem, Autorem eruditum Tentam. de Gravitatione ſatis abundè probâſſe mobilitatem Aquæ partiumve ejus, quòd occaſione datâ moveatur ſurſum, deorſum, horizontaliter, obliquè, & uno verbo quaquaverſum, idque ad terminos oppoſitos in eisdem lineis; hoc eſſe, hoc fieri poſſe diverſis temporibus & ex diverſis occaſionibus: quòd verò Aqua omnes has tendentias preſſurasve ſimul habeat, huc illius experimenta nequaquam pertingere &c. Ego verò econtrà dixerim, & ſenſum & rationem edocere, actualem illum aquæ motum equidem non niſi occaſione datâ, & impedimentis remotis, conſequi, ſed niſum actualem tamen perpetuò antecedere, quia non ſolùm ubique & ſemper impedimentis remotis & occaſione ſe exſerendi datâ in actualem motum ſtatim erumpit, ſed aliquando, quæ cohibuerant illam

illam diu obstacula, ipsa removet. Nec unquam, credo, aliter Tu ipse judicares, nisi præconcepta illa principii Hylarchici necessitas, eò te compelleret, ut unum Tuum tot aliorum judiciis hîc anteponas; quibus addere nos interea nostrum calculum jure possumus, qui demonstratam à Te memorati Principii necessitatem hactenus non videmus. Etenim (ut alia nunc prætercam, quæ infrà dicentur commodiùs) illæ omnes difficultates, quibus illud commune tot hominum circumspectorum judicium urgere soles & quas in eum unicè finem excogitas, ut ejusmodi agens immateriale necessarium esse ubique obtineas, non cessant aut tolluntur, si maximè tale principium vitale & incorporeum Tibi concedamus. Exempli gratia, cùm allegato superiùs loco arguis, si celeris ascensus aquæ in talem tubum sit argumento actualis nisûs aquæ sursum, sequuturum, ut, (cum æquali ferè celeritate aqua etiam descendat in tubum recurvum similiter aquis immersum) *actualis* aquæ *nisus* (suspensæ puta in situla) sursum ac deorsum sint fermè æquales; unde fieret, ut aqua nullum omnino pondus habitura esset: hæc, inquam, difficultas non cessabit, etiamsi ponamus, aquam in tubum prædictum sine omni præcedente nisu, occasione solùm datâ à principio Hylarchico attolli. Nam huic eidem principio cùm dari possint unâ vice occasiones similes quàmplurimæ, immissis unâ quamplurimis in situlam tubulis, ita ut maxima pars aquæ hac occasione ad nisum & motum actualem sursum excitetur; sequetur sanè eodem modo aquam in situla nullum ferè pondus, aut multò minùs habituram esse quàm aliàs habet; id quod tamen æquè falsum est ac superius illud. Quod si diceres, Hylarchicum illud Principium, sicut aliàs potest aquæ partes omnes & singulas adversùs fundum situlæ deprimere ac interea tamen cohibere superiores singulas quò minùs inferiores ac intermedias unà premant, ita hoc etiam casu, posse quamplurimas, occasione sic postulante, sursum exprimere ut interea tamen omnes situlæ fundum etiam deorsum urgeant: non capio tamen (ac veniam spero dabis hebetudini meæ) cur hæc minùs absurdè aut majori jure vel ratione diceres, quàm si similiter ego partes aquæ singulas dicerem à singulis aliis quaquaversum ita urgeri perpetuò, ut interim tamen omnes junctim situlæ fundum deorsum urgere non cessent: qua de re inferiùs num. LVII. plura erunt dicenda.

XXXVIII.

XXXVIII. Nunc autem ad ea ratiocinia Tua, quibus Cap. XIII. Gravitationem Elementorum in propriis locis ad absurdum ac impossibile deducere laborasti, & quæ in Scholiis editionis novæ auctariis meis eorumque exceptionibus reposuisti responsa deveniendum nobis est. Ac primò quidem, cùm agnovisses ultrò gravitationem illam necessariò sequi, si gravitatis ratio esset merè-mechanica, adeò quidem ut, si supponeremus particulas aquæ singulas & sensu & ratione & libertate præditas esse, omnibus tamen suis consiliis & conatibus efficere non possent sine infimarum & intermediarum pressione, ut omnes situlæ fundum junctis viribus urgerent & premerent; & interea tamen hanc pressionem experimentis obviis evidentissimè repugnare crederes, atque adeò concluderes, gravitatis & gravitationis principium non esse merè-mechanicum, sed spirituale & incorporeum agnoscendum &c. ego, ut consequentiæ hujus imbecillitatem indicarem, in Auctariis Partis I. Collegii experimentalis p. 41. professus sum, si maximè concederetur Tibi tale principium incorporeum materiæ partibus ubique permixtum, non capere tamen me ullo modo posse, quî valeat efficere unum illud immateriale & (quod nunc meliùs edoctus addo) ratione sensuque destitutum principium, quod innumeræ particulæ ratione etiam & libertate præditæ omnibus suis consiliis non „ possent: Tu verò in Scholiis Tuis p. 222. edocturus me, *quam vim habeat peculiarem hoc Principium Hylarchicum sive Spiritus Naturæ, quâ totam materiam in situla ipsamq; adeò laminam ligneam deorsum ita moveat, ut dicta materia in situla contenta in fundum situlæ prematur, nec partes tamen aliæ alias versus fundum urgeant, quò fieret, ut impedi-* „ *retur laminæ ascensus*, hoc unum licet principium, omnes tamen ma- „ teriæ partes & particulas permeare, vitaliter actuare, & vitalem hanc „ suam ἐνέργειαν pro re nata in partes particulasve materiæ variis modis „ exserere supponis & quidem secundùm leges Materiæ mundanæ „ movendæ, quas è re Universi fore DEUS prævíderit. Quæ omnia Tua supposita, prolixioribus & alicubi satis obscuris verbis exposita, si concedam, & vim illam peculiarem, de qua disceptamus, doceri pronus exoptem expectemque, inter leges illas materiæ mundanæ movendæ hanc etiam expresse ponis, *ut particulæ atmosphæra hujus, pro sua ponde-*

rosita-

rositate sive soliditate ac crassitie in certum ordinem disposita, postquam semel loca sua debita fuerint assecuta, à pressura desistant; id quod est præcipuum inter nos χρινόμενον & absque manifesta τῦ ἐν ἀρχῇ petitione hîc afferri non poterat. Enimverò, si & hoc unà tecum hoc loco quidem suppofuero, festinans scil. ad solutionem, quam pollicebaris, Nobilis illius Problematis, *Quomodo Spiritus Naturæ sive Principium Hylarchicum efficere possit, ut particulæ aquæ, dum fundus situlæ ab eis premitur aliæ tamen ab eis non premantur, nec ascensum laminæ ligneæ impediant,* nihil aliud tamen responsi loco, quàm hæc statim subjecta superioribus verba reperio: *Hisce innumerisq́; aliis muneribus obeundis (quæ meris rationibus Mechanicis præstari non possunt) vitale hoc Principium præfecit Mundi Opifex sapientissimus Deus, intelligentiâ quidem & consilii expers vacuumq́; sed vitæ cujusdam Plasticæ particularumq́; materialium ordinativæ plenum, quæ juxta leges quasdam Universi generales ipsi à Deo insitas, omnes materiæ particulas regit ac disponit.* Ex quibus vel me vel alium facilè intelligere posse, id quod superiùs capere me posse negaveram, utrum jure speres, prudentum quorumq; esto judicium. Non sufficit dicere DEUM huic muneri Principium Hylarchicum præfecisse & vim ipsi indidisse Plasticam, h. e. nescio quam & inexplicabilem, ut hoc efficere possit; sed ostendendum est, quomodo Principium hoc intelligentiâ & libertate, fortè & sensu destitutum ea possit præstare, quæ non possent omnes materiæ particulæ omnibus suis conatibus, si maximè ab eodem DEO ratione consilio & libertate largiter instructæ essent? Id verò nondum ostendisti hactenus, nec ostendis in subsequentibus, ubi *primùm* supponis, in solidis corporibus, e. g. columnula ænea, pressionem esse posse Totius, partibus inter se non prementibus, quod æquè dubium est ac illud prius, & partialiter assumit id quod generaliter sub lite est; *deinde* à solidis fixisque corporibus ad fluida, quarum particulæ contiguæ tantùm sunt non continuæ, argumentationem instituis, & Principium Tuum immateriale, cùm omnes particulas permeet & vitaliter actuet, h. e. moveat, sistat, & possideat secundùm leges sibi insitas, efficere posse, infers, ut hoc moderamine particulæ istæ aqueæ in situla contentæ, solidorum corporum rationem planè imitentur &c, quam consequentiam infirmam esse ipsemet haut

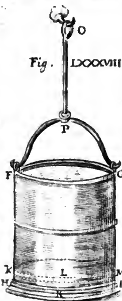
 obscu-

obſcurè indicaſti, p. 367. cùm erudito Autori Tentam. de Gravit. *aquam in ſitula*, fluidam quidem agnoſcenti, ſed *ſitulam aquæ*, h.e. ſitulam cum aqua contenta junctim, inſtar corporis ſolidi conſideranti, id quidem ut faciat nullo modo concedis. Manet ergo nec dum quidem ſolutum Problema ſuperius & procul dubio inſolubile. Cùm enim inter nos conveniat, gravitatem non eſſe aliud quàm mobilitatem, & gravitationem nihil aliud quàm motum actualem, ſeu actualem niſum ad motum actualem, æquè inexplicabile & incomprehenſibile eſt, aquæ partes ſuperiores poſſe in ſitulæ fundum gravitare h. e. actualem motum aut niſum ſaltem in fundum exercere, & tamen eodem actuali motu vel niſu in partes intermedias non impingere vel incumbere, ſi omnis hic niſus & motus à principio quodam incorporeo dependeret, quàm ſi dependeat à quodam corporeo, uti nos ſuperiùs oſtendimus. Quamcunque enim iſti principio Vitam attribuas, *Plaſticam*, aut *Spermaticam*, *Materiæ ordinativam* &c. (quæ nuda tamen nomina hactenus eſſe videntur, Ariſtotelicorum *Sympathiæ*, *Antipathiæ*, *Antiperiſtaſi* &c. gemella) imò ſi ſenſum etiam ac intellectum & magnam ſapientiam in ipſo ponas, cùm nihil aliud hoc loco agere poſſit hæc ſive ſapientia, ſive intelligentia, ſive vita plaſtica, quàm ut partes aquæ omnes in ſitulæ fundum impingere aut incumbere ſaltem, actuali motu niſuve, faciat, eadem perpetuò manebit difficultas, quòd impoſſibile ſit eodem illo motu aut niſu actuali, qui ſe porrigit ad fundum usque, non affici ea, quæ fundum & partes illas aqueas interjacent. Neque tollitur hæc difficultas per toties inculcatam differentiam inter *Vitaliter movere* & *Mechanicè movere*, quia uterque, ſive vitalis, ſive mechanicus motus, motus tamen eſt & manet, cujus natura non patitur, ut in remotiora redundet ejus vis agatque, intactis propioribus ac intermediis, quicquid etiam contrà credere Te coëgerit nimis deamata hypotheſis eâ quidem violentiâ, ut p. 230. etiam cylindrulos plumbi diviſi decem aut plures intra tubum ferreum alios aliis incumbentes, & unâ cum tubo ferreo lancem juncto omnium pondere prementes, unos tamen ab aliis premi negares, reluctante profectò & ratione & experientiâ.

XXXIX. Quandoquidem autem nihilominus videbare Tibi

experi-

experimento fitulæ luculentissimo demonstrâs-
„ se, inferiores aquæ partes à superioribus nō pre-
„ mi, quòd aliàs necessum foret, ut aqua incum-
„ bens ligneæ laminæ K L M, excedens aquam
„ incumbentem intervallo angustissimo inter
„ dictam laminam & vasis ambitum, plusquam
„ triginta vicibus, minùs tamen deprimeret la-
„ minam ligneam, quàm hæc eadem ab aqua
„ tricies pauciore sursum premeretur; quod
„ æquè absonum atque absurdum Phænomenon
„ esset, atque si pondus lanci injectum alteri
„ ponderi ipso tricies majori in oppositam lan-
„ cem imposito præponderare videremus &c.
(pleniorem enim demonstrationem Tuam hîc
repetere nolo, quam Lectori meo in Auctariis
p. 41. & 42. fideliter exhibui;) Cùm, inquam,
hoc modo crederes evidentissimè ad absurdum
deductam Gravitationem aquearum particula-
rum inter se, post alia (quæ posteriùs expendere



Tibi placuit) ego p.45. Auctar. hæc κατ' ἄνθρωπον reposui: Cùm neget
„ Morus aquæ particulas inferiores à superioribus premi, fateatur ta-
„ men omnes junctim premere fitulæ fundum; fateatur etiam neces-
„ sum est, cylindri aquæ medii particulas junctim saltem premere lami-
„ nam ligneam K L M: & cùm hic cylindrus ad ambientem reliquam
„ aquam sit ut 3721. ad 123. eadem nunc Morum quoque urgebit dif-
„ ficultas, quâ nostram onerare voluit hypothesin, qui sc. fiat, ut aqua
„ copiosior ligneam laminam non deprimat magis, quàm paucior
„ ipsam attollat. Quâ igitur ratione ipse difficultatem istam sustule-
„ rit, eâdem nos eidem facilè satisfaciemus. Hoc aliquid habere acu-
lei fateris in Schol. edit. Novæ p. 223. sed à quo facilè Te possis defen-
dere. *Respondeo*, inquis, *Hujus experimenti duplicem casum esse posse, vel talem scilicet, ubi laminæ facies inferior & fundus fitulæ ita complanati sunt levesq; facti, ut nullo interveniente aëre aquave immediatè se invicem contingant; vel talem, ubi aqua se insinuare possit. In priori*

 casu

casu agnosco, si quaudo contingat, incumbentem aquam in ipsam laminam gravitare perinde ac in fundum situlæ, ac propterea nec ascendere laminam è fundo. In posteriori verò nego cylindri aquæ medii particulas vel junctim premere laminam ligneam K L M, sed ipsam laminam ligneam simul cum aqueis particulis corporeum hoc instrumentum constituere, quod Spiritus Naturæ *urget in fundū situlæ, quatenus nempe in aëre pendantur & à fundo situlæ impediuntur, quò minùs ad terram descendant:* Spiritus *enim* Naturæ, *particulæ aqueæ & lamina lignea, tanquam* unum quid vivens, *quod suprà monui, in fundum situlæ simul agunt, etiam tum, cùm lamina è fundo ascendit. Nam tametsi pro minori suæ soliditatis ratione ad aquam relata à* Spiritu Naturæ *versus summitatem aquæ, juxta privilegium tertium evehitur; ab eodem tamen Spiritu, pro majori suæ soliditatis ratione ad aërem simul cum particulis aqueis versus fundum situlæ urgetur. Nam cùm omnes leges movendæ materiæ Mundanæ singulis* Principii Hylarchici *punctis insint, juxta privilegium quartum, istæq; itidem* Sympathiæ *&* Synenergiæ *Privilegio quinto memoratæ; facile inde intelligitur, quomodo, dum omnes particulæ aqueæ modo adeò suspenso ac æquilibri se habent, ut aliæ alias non premant, eæ tamen, quæ cavum cylindrum constituunt sic à* Spiritu Naturæ *dirigi possint, ut se fundum situlæ inter & laminam ligneam insinuantes, cùm incumbentes particulæ nullam faciant resistentiam, eam ad summitatem aquæ nullo ferè negotio attollant, aliis atq; aliis partibus* Spiritûs Naturæ, *si ita fas sit loqui, in situla pro re nata ad hoc Phænomenon conspirantibus, nempe ad faciendum ut & lamina, pro sua quidem soliditate, aqueæq; particulæ omnes in fundum situlæ gravitent; cùm tamen nec in superiorem laminæ faciem gravitent, nec demum inter se. Hoc est illud complicatum* Principii Hylarchici *sive* Spiritûs Naturæ *Privilegium & Officium, quod nulla causa Mechanica præstare aut explicare possunt.*

XL. Adderem ego, quod nec ingenii mei tarditas, nec plurium aliorum confirmatior & corroborata magis ratio valeat unquam assequi. Tantum profectò abest, ut hoc responso Tuo à superioris difficultatis aculeo Te satis defendas, ut plures illo nobis gladios in manus ipse tradas, quibus ipsum Hypotheseos tuæ jugulum petere queamus. Etenim, ut silentio nunc præteream ea, quæ Virorum Doctiss.morum judi-

judicio nihilo minus absurditatis habent, quàm idipsum quod ex elementarium particularum gravitatione conaris deducere, e. g. Spiritum Naturæ, laminam ligneam & particulas aqueas Ipsi incumbentes, unum quid vivens constituere; hoc totum simul agere in situlæ fundum, h. e. deorsum ferri & fundum premere, etiam tum, cùm nullam faciens resistentiam ab aqua cavi cylindri inter fundum situlæ & laminam ligneam se insinuante ad summitatem nullo ferè negotio attollitur, h. e. sursum evehitur & à fundo situlæ removetur &c. ut obscuras etiam istas, nec in prioribus explicatas, *Sympathia* & *Synenergia* voculas, quæ rei per se obscuræ plus tenebrarum offundunt, præter mittam; id *primùm* incomprehensibile mihi est, quòd in eo casu, quo laminæ facies inferior & situlæ fundus immediatè, nullo aëre aquave interveniente, se invicem contingunt, aqua in laminam gravitet, Hylarchici Principii directione, non item in altero casu, cùm aqua inter laminam & situlæ fundum se potest insinuare: quo pacto, quæso Te, hos duos casus tam accuratè distinguet principium illud Hylarchicum, quod non solùm nihil intelligit, sed ne sentit quidem? quo modo in uno casu particulas aqueas in laminæ faciem superiorem deprimet, in altero hanc pressionem suspendet, quod omni caret consilio & arbitrii libertate? Quod si ad leges Materiæ Mundanæ huic Principio & omnibus ejus punctis Divinitus insitas provoces, hoc *secundò* monendus es, has leges à Te suppositas quidem at nondum demonstratas esse, paríque adeò jure *tertiò* nos aut alios ad declinandas, quibus ipsorum urges hypothesin difficultates respondere Tibi posse, DEUM indidisse, ipsis materiæ particulis easdem movendi se mutuò leges, ut e. g. particulæ aqueæ in loco non debito gravitent, in loco suo non gravitent, atque adeò non gravitantes in se mutuò, in situlæ tamen fundum junctim gravitent omnes &c. ut nulla prorsus necessitas esset introducendi Principii Hylarchici; præsertim cùm *quartò* facile quidem conceptu sit, quomodo materia legem aliquam ab opifice sibi positam, quam ipsa tamen ignorat, observare queat, quòd motus ipsi secundùm legis tenorem ab ipso opifice impressus & scopo adaptatus sit; cùm idem de principio movente incorporeo dicere non liceat, sed facultas ipsi divinitus concessa sit concipienda, quâ pro re nata & prout leges ipsi insitæ

 requi-

requirunt novum sponte suâ motum materiæ imprimere aut impressum cohibere queat: id quod absque legum istarum notitiâ, occasionum hoc aut istud postulantium vel ad hanc aut illam legem observandam invitantium præceptione, & electione libera fieri posse, nemo facilè conceperit. Quamobrem non sufficit ex una parte verbis denegare Spiritui Naturæ cognitionem ac libertatem, si facto ipso ex altera parte talia ei tribuas, quæ sine istis fieri nunquam possunt: Et cùm mirum adeò Tibi videatur (p.396.) quòd Genius hujus seculi utplurimùm talis sit, ut, cùm ex anima & corpore constemus, omnes suas philosophandi mensuras à parte sua *corporea* capiant, nullas à *spirituali*, tanquam si obliti essent se ullam talem habere naturam &c. eodem profectò jure mirum nobis videri debet, quòd, cùm *spiritualem* illam nostri partem nihil, nisi scientem libereque agere, suum corpus non nisi consultò movere quotidie experiamur, nec omni tamen in consilium vocata ratione id efficere posse probè sciamus, ut brachium e.g. eodem tempore, quo attollitur, simul tamen etiam deorsum aut moveatur, aut connitatur, quòd, inquam, mensuras de Spiritibus philosophandi nullas à Spiritu illo domestico capias, sed tanquam si oblitus esses, hunc talem, ut dixi, habere naturam, obtrudis nobis Spiritus brutos, cognitione & libertate agendi destitutos, & qui tamen id possint, quod Spiritui nostro intellectu & consilio prædito est impossibile, prout certè Spiritum Naturæ laminam ligneam pro minori ejus soliditate ad aquam relata, (quam ipse tamen prorsus ignorat) ad summitatem aquæ evehere dicis, & unà tamen eandem, pro majori soliditatis ratione ad aërem (ipsi rursum nec sensu nec intellectu percepta) simul cum particulis aqueis versus fundum situlæ urgere, Tibi persuades.

XLI. Et hæ quidem præcipuè rationes, me jure, credo, detinent, quò minùs aut reperire in Natura aut indicatum à Te admittere possim hoc Principium Hylarchicum, si maximè elementarium partium Gravitatio absurditatis à Te convicta esset manifestissimè; quòd absurdissimum semper credidi, absurditatem unam evitaturos ad absurditates plures novasque confugere. Quanti vero roboris ea sit consequentia, quâ pleraque nituntur inexpugnabilia, quæ vocas, argumenta pro illius Principii existentia, superiùs ostendi. Benè denique

id

idà Te factum est (p. 224.) quod non dubitas quin ipsi mihi durum " videatur nec parum absurdum, agnoscere laminam in situla aqua- " rum pondere tricies centiesve majori quàm quo attollatur, actu pre- " mi, & tamen è fundo assurgere posse: nemo enim eorum omnium, " quos hoc petis aculeo, tam stolidus est, ut hoc aut similia alia vel somniet, qualia non hoc tantùm, sed pluribus locis aliis (e.g. p. 220. 224. 225. &c. quæ speciatim enarrare longum foret & inutile) non dicam malitiosè (à malitia enim Te longè abesse firmiter mihi persuadeo) sed injustè tamen tribuis; prout è dicendis clariùs elucescet.

XLII. Ego quidem Hypothesi Tuæ pariter adscripseram aliqua ipsi minùs conformia, quod hac eadem p. 224. alibique mones; sed & fassus sum suprà errorem hunc meum, & hic iterum confiteor, tametsi errandi occasionem non unam à Teipso mihi datam esse num. XL. & XI. satis ostendi. Spero igitur imposterum Te, eodem candore usum, similiter esse fassurum, nuspiam me (quod dicis tamen hac eadem p. 224.) supposuisse, *quod Deo magis dignum sit, ut in Mundo creando*, Mechanicum Opificem *seipsum præstet*, quam Patrem Spirituum omnisque vitæ fontem. Hæc dixi p. 43. meorum Auctariorum: Quoties apud animum meum consideravi, quàm vile futurum esset & con- " temtui omnibus horologium, quod horas ac tempora indicare non " alia ratione posset, quàm præsente semper artifice, aut alio, qui ad il- " lius præscriptum ac leges rotas circumduceret, aut compendiosiùs " indicem ipsum ad clepsydram moveret &c. & quanti contrà æstime- " mus ingenium & artem eorum, quorum fabricæ istos similesque effe- " ctus edunt, istis non tantùm non præsentibus, sed ne superstitibus " quidem ampliùs; toties indignum judicavi ineffabili Divini Numi- " nis & Sapientia & Potentia v.g. corporum cælestium ordinariis mo- " tibus totidem Angelos motores seu intelligentias præficere, aut effe- " ctum quendam naturalem per intervalla suboriri solitum, ipsius Dei " immediatæ operationi tribuere: tantum abest, ut unquam animo " meo persuadere possim, opus esse in producendis quibuscunque ef- " fectibus sublunaribus tali principio Hylarchico incorporeo, quod v. " g. lapidem se invito in sublime projectum suo loco restituat, & qui- " dem (præ indignatione forsan) cum impetu tanto majore, quanto " fuerit

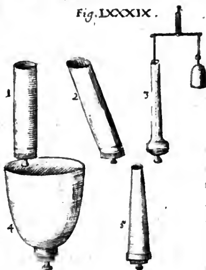
„ fuerit repetendus longiùs; aut è filo vel funiculo suspensum restitue-
„ re saltem conetur, jam non valens infirmum hujus nexum rumpere,
„ cùm aliàs immensam aquæ molem leviculo ligno incumbentem va-
„ leat sufflaminare, ne pondere suo obstet illi ex imo etiam Oceani fun-
„ do ad summa tacito gressu enataturo. Ex eo verò, quod erroneè sup-
posui in hoc meo discursu, Principium Tuum Hylarchicum sive Spi-
ritum Naturæ mentem quandam esse sive Intelligentiam Spiritumve intelligentem liberoque arbitrio prædit um, tantum abest, ut vel meæ causæ decedat, aut Tuæ accedat quidquam, ut potiùs eò minùs admitti debeat hoc tale principium immateriale, quò magis id ratione consilio & arbitrio libero caruerit, & quo magis est dubia Spirituum talium brutorum, σιδηροξύλῳ forte non absimilium, econtrà verò in confesso utrobique ac certa Spirituum intelligentium existentia? Etenim cùm Mundum, uti fateris, certo partium materiæ ordine cõnstitutum videamus, cùm rotatio Terræ non nisi motus, Gravitatio sive fluidorum sive solidorum non nisi motus aut nisus ad actualem motum, sit, omnia denique Phænomena, quæ nobis quotidie ante oculos apparent, in motu quodam materiæ locali fundentur; & verò non ignotum Tibi sit, quàm admirandos effectûs opifices nostri solo partium materiæ ordine, figura, nexu motuque producere queant, ut antiquissimi quidam ipsos cœlestium motûs æmulati sint, hodie nonnulli humani corporis fabricam tantùm-non vitalem manufactam exhibeant, aliqui textrices machinas aliasque sistant ea perficientes, quæ certo consilio & ratione immediatè facta esse Jovem lapidem jurares &c. quidni credamus potiùs Numen Sapientissimum, missis ambagibus, ipsi materiæ ejusque partibus, pro scopo sibi proposito ratione Phænomenorum & effectuum, quæ necessàrio, non ex προαιρέσει Agentium secundorum, futura erant, secundum leges & ideas præconceptas, impressisse motum & ordinem deinde conservandum, istisque omnibus multâ licet varietate producendis abunde suffecturum, quàm incorpoream quandam substantiam produxisse, quæ materiam dicto modo moveret, ipsa hujus suæ actionis ignara, & occasione datâ moveret, quam datam tamen sibi nesciret, & moveret quoties necessum, non quoties consultum esset, h. e. ita moveret, uti pondus horologii rotas movet, ita leges

mare

materiæ movendæ insitas sibi haberet & observaret, uti horologii fabrica leges metiendi tempora insitas habet & observat, scilicet ex impressa agendi necessitate, nullo consilio aut arbitrio? Quod si ergo motum omnem materiæ ex necessitate quadam perpetua sibi divinitus impressa communicare statuendum sit hoc Principium Hylarchicum, h. e. DEUM movere materiam per hanc necessitatem & has leges isti principio impressas, & verò hoc ipsum, quod Spiritus aliquis instar materiæ necessitetur & non agere quod agi non possit, inauditum quid sit & exemplo indubio carens; quidni credamus, inquam iterum, DEUM eundem illum motum, quem materiæ mediante tali necessariò agente principio impressisse putas, immediatè potiùs ipsi materiæ impressisse, tametsi ejus perpetuandi ac in effectûs tam varios redundantis rationes speciales accuratè certissimeque demonstrare non possimus? An fortè quod per nescio quos Spiritus, ab ipso etiam factos, in materia facere potuit Omnipotens, idem in eadem materia efficere sine istis non potuit? Ita profectò sentire videris qui alleg. p. 224. *quòd possibile sit, ut Mundus, tali partium Materiæ ordine motuq́, quali jam constitutum videmus, rationibus merè-mechanicis constituatur, nempe ut Rotatio Terræ sit Mechanica, ut pressura fluidorum sit Mechanica &c. & tamen eadem appareant Phænomena, quæ nobis quotidie ante oculos apparent, harum legum virtute solarum Mechanicarum, commentum vocas quo nullum vesanius aut furiosius unquam excogitari possit*: de αὐτοκινησίᾳ enim Epicurea si solenne illud Tuum *merè-mechanicum* intelligeres, injuriam mihi faceres longè maximam, hoc ipsum inter cætera me supposuisse scribens. Enimverò quando ita sentis quidem ac dicis, non verò probas, non est quod aut nuda Tua assertio, aut, (quam nolo in hanc retorquere tametsi jure possim) durior illa in nostram præcipitanter lata sententia me deterreat; quin potiùs ejus loco, quòd optimam elegendamque DEO condendi Mundi rationem non mechanicam sed plasticam & vitalem &c. non absque manifesta τοῦ ἐν ἀρχῇ petitione dicis, ad geminum illud meum dubium aliquid à Te responsum velim, quorum alterum expressè moveram, alterum implicitè proposueram iis ipsis, quæ hactenus impugnas verbis: Cur nimirum idem illud Principium Hylarchicum, quod ex lege sibi insita, lignum leviculum

culum indebitè locatum ex imo maris fundo ut ſubvehat, immenſam aquarum molem loco ſuo movet, non ex eadem lege, lapidem ex tenui filo ſuſpenſum ut loco debito reſtituat, filamenta iſta, quorum particulas non minùs ac illas aqueas omnes permeat, ſtatim disrumpat? & cur lapidem in ſublime projectum, ab initio tardiùs ac deinceps celeriùs in minuta ſingula depellat? cùm ratio prorſus ſuaderet, quo longiùs à debito loco exturbatum aliquod corpus abfuerit, eò majorem conatum in ipſo reſtituendo adhibere, & contrà eò minorem, quò ab eodem abeſt propius; prout ipſemet in aliis caſibus (p. 384. & 385.) obſervaſti, vim activitatis in Principio Hylarchico ſive Hyloſtatico, pro menſura gradu ve indebitæ illegitimæ ve collocationis partium Materiæ Univerſi excitari ſolere.

XLIII. Hactenus ea maximè excuſſimus, quæ ad demonſtrationem Tuam ab experimento ſitulæ deſumptam ego κατ' ἄνθρωπον repoſueram & Tu viciſſim excepiſti. Nunc id videbimus, quod ad rem ipſam & ad extricandam eam, quâ noſtram implicare hypotheſin ſatagebas, difficultatem facere videbatur, à Te verò (p. 224.) tanquam operoſum, diſtortum, ſophiſticumque exploditur. Cùm Tua illa demonſtratio de ſitula hoc unico niteretur fundamento, quòd aqua laminæ ligneæ directè deſuper incumbens multò copioſior ſit, quàm aqua cavi cylindri ejusdem laminæ ligneæ faciem inferiorem ſurſum urgens, adeoque impoſſibile videatur, ut paucior aqua ſurſum premendo plus aut tantundem valeat, quàm copioſior deorſum urgendo; provocavi ego ad experimentum quoddam Paſchalii, quod ſuperiùs n. XVII. tanquam ab utroque noſtrum admiſſum & conceſſum diſtinctiùs expoſui, eoque nixus reſpondi, quod adeò abſurdum juxta calculum à Te inſtitutum circa partes aquæ in ſitula diverſas videri poſſit, id oculari tamen experientiâ conſtare, quod aqua copioſior in vaſe 4. & multò paucior in vaſe 2, aut 3, æqualibus tamen viribus embolos æqualium baſium exprimat, dummodo ſub æquali altitudine in vaſis omnibus exiſtat, mirumque adeò videri non debere, ſi pariter in ſitula cylindrus aquæ cavus multò gracilior in æqualem ligneæ laminæ baſin terminatus tantundem valeat attollendo, quantum altera, quæ ſpiſſior multò cylindrus ejusdem altitudinis deprimendo, & conſe-



consequenter, si hunc iste tantillum altitudine superet, etiam viribus excedat. Hic Tu demiraris me non „statim deprehendisse hoc experimentum contra me facere, quippe „quod planè demonstret pressuram „aquæ in fundum vasis non esse Mechanicam, quòd alioqui procul „dubio in ampliore vase majus onus „incumberet in embolum quàm „in angustiore; ac proinde majus „ibi brachio bilancis appensum „pondus requireret ad retinendum „embolum, quàm hîc &c. Ego verò vicissim demiror Te non vidisse, cùm hæc scriberes, idipsum exceptionis loco à Te afferri quod inter nos controversum est, nempe si pressura in embolos fieret mechanicè, h.e. motu corporeo, nullo principio immateriali interveniente, plus ponderis in ampliore vase incubiturum embolo quàm in angustiore. Reverà enim non plus ipsi incumbere ibi quàm hic, experimentum allegatum evidentissimè ostendit, & hoc solum est, quod urgeo. Quod si Tu fatearis hoc, uti non potes non fateri, sed ideò fieri dicas, quòd interveniat principium aliquod immateriale copiosioris aquæ majus pondus sufflaminans & ad æqualitatem cum pondere paucioris reducens, id quod fieri nunquam posset absque illo principio, manifestissimam committis τῦ ἐν ἀρχῇ petitionem, cùm hoc idipsum totum sit de quo controvertimus, atque adeò à Te, dum lis pendet, sine sophistica detorsione responsi loco afferri multò minùs potest, quàm à me experimentum ipsum pro salvanda hypothesi mea in cujus possessione, ut sic loquar, hactenus jure maneo, donec à Te demonstratione evidentissimâ deturbatus inde fuero. Id verò Te fecisse, inquies, ac dudum, eundemque illum computum, qui circa laminam ligneam in situla rem ad oculum de-

monſtrârit, huc etiam transferri facilè poſſe. Age verò transferamus iſtum & videamus nunc paulò propiùs, quantum habeat roboris vel hîc vel ibi ſcrupuloſa illa calculi ἀκρίβεια. Ponamus in vaſe ampliore turbinato tricies plus aquæ eſſe quàm in anguſtiore tubo 3. &, cùm partes aqueæ ſingulæ habeant ſuum pondus & æquales partes etiam æquale pondus, concludemus inde partium in vaſe majore 4. tricies plurium pondus etiam junctim ſumptum trigecuplâ ratione ſuperare pondus partium in tubo anguſtiore 3. tricies pauciorum, quis enim id inficias ire auſit? Ergo, inferes, trigecuplo majus pondus aquæ in vaſe ampliore, tricies etiam magis premeret ſubjectum embolum, quàm trigecuplo minus in anguſtiore, ac proinde tricies majus pondus brachio bilancis appenſum requireretur ad retinendum embolum &c. Hoc verò præproperè nimis Te intuliſſe dico, ac tum demum ſequuturum eſſe, ſi pondus alicujus corporis abſolutum ac ejusdem momentum in quavis applicatione ſibi reſponderent eadem proportione; id quod quàm ſæpè non fiat, Epiſtolæ hujus Epilogus & antecedens ipſum num. LXXXII. luculenter demonſtrabunt. Reipsâ hoc loco id non fieri profectò certiſſimum eſt & in confeſſo. Cur autem id fieri debeat in mea magis hypotheſi quam in Tua, nondum video. Cùm enim partes aquæ omnes ac ſingulas in utroque vaſe pro ratione ſoliditatis ſuæ à Spiritu Naturæ perpendiculariter deorſum moveri neceſſum ſit, utpote perperam locatas, eodem certè jure concluderem ego, partium tricies plurium junctos illos motûs aut nisûs, deorſum, embolum ſubjectum trigecuplo magis premere debere quàm alius premitur à tricies paucioribus &c. Neque verò ſuſpicari poſſum cauſam aut occaſionem ullam, ob quam principium Hylarchicum viginti novem ſolitorum niſuum partes in hoc caſu ſuſpendere & unâ ſolâ ex triginta iſtis in embolum agere debeat; aut, ſi ponam id neceſſum eſſe in hoc aut ſimili caſu, quandoquidem id præſtat absque conſilio & libertate, adactum & neceſſitatum per leges movendæ materiæ ſibi inditas, non video cur non eadem neceſſitas eædemque leges ipſi materiæ immediatè à Deo potuerint imponi, ut opus illo Principio ne eſſet amplius.

XLIV. Hæc igitur cùm ita ſe habeant, fatendum equidem eſt,

rem

rem valdè miram videri, quòd ejusdem liquoris columnæ aut moles æquè altæ & in bases æquales terminatæ has æqualiter premant, si maximè laterali suâ dimensione sive spissitudine nimium quantum differant. Veruntamen cùm de facto ipso & de re, quòd sit, dubium esse nullum possit stante Paschalii experimento, non est profectò cur ideò mechanicam quandam sive materialem causam admirandi hujus Phænomeni esse negem, & immaterialem quandam, bruto non minùs modo ac materia agentem substituam, maximè, cum positâ etiam & admisâ tali causa immateriali, non cesset effectus ille esse æquè mirandus, idemque scrupulus etiamnum urgeat causæ realis sciendæ, non inanium vocularum, cupidum animum; nec potest absque injuria sophisticationis accusari ullius is, qui ad experimentum hoc Paschalianum provocans, ostendit, non adeò insolitum quid esse, nedum impossibile, ut, sicut in situla, gracilior aquæ columna tantundem valeat in æqualem aut eandem basin, quantum spissior ejusdem altitudinis, & aliquantò etiam plus, si hunc altitudine tantisper superaverit. Annon autem majori jure sophisticationis alicujus argui possit id quod porro dicis p. 225. me ex illo experimento Paschaliano velle concludere, *cylindrum aquæ in situla medium* minùs *premere posse vel gravitare in portionem fundi tricies* majorem *reliquâ in quam cavus cylindrus incumbit*, minus, *inquis iteratò, in eam gravitare posse quàm cavus cylindrus in suam portionem, fundi situlæ reliquam*, vel teipsum ausim appellare judicem. Quid enim evidentius esse queat illis verbis meis à Te ante isthæc immediatè allegatis, quibus *cylindrum aqueum in situla medium, et si amplum & spissum, minùs tamen valere, dico, gravitando desuper in subjectam laminam ligneam, quàm valet ambiens ad situlæ latera cavus aquæ cylindrus, gracilis quidem superiùs, sed tandem (NB) in basin æqualem infrà expansus*, in basin puta ejusdem laminæ ligneæ inferiorem, superiori æqualem; eodem modo sc. quo gracilis aquæ cylindrus in tubo angustiore B in æqualem



lem emboli æqualis basin tantundem gravitando valet, quantum aquæ moles multò major in vase A? Rectè igitur Tu quidem, *Quàm distorta,* exclamas, *atque absona est hæc deductio?* sed meam illam esse nemo sanus dixerit, imò Tu ipse jam prævidisti eam me pro mea nunquam agniturum, quando verba illa mea, *gracilis licet superiùs, sed tandem in basin æqualem infra expansus,* mox ipsemet Tibi objicis, sed tanquam ad rem nihil facientia. Cur verò nunc, amabo Te ad rem hæc non faciant, cùm paulò superiùs ipsemet Paschaliano experimento *manifestò probari* observaveris, *in aquis aquè altis pressuram in fundum* (adde & in embolos sive deorsum sive sursum extrudendos) *fieri pro latitudine Basis columnarum aquearum fundo vasis incumbentium? Alioqui cur requiritur,* addis, *ut apertura sint æquales?* Rectissimè profectò atque ita prorsus, ut argumentum Tuum è situla petitum apertè hinc non confirmetur, sed evertatur. *Neque verò tota hæc basis,* ita pergis respondendo, *nec ulla illius pars quicquam facit ad urgendam laminam ligneam, contra cylindrum aquæ medium, nisi quatenus sursum comprimitur, cavo cylindro in planum, in quo facies inferior laminæ lignea jacet, innitente,* quod iterum sano sensu concedere Tibi possum. In iis verò latet τὸ πρῶτον ψεῦδος errorisque Tui radix & scaturigo, quibus concludis, *illam adeò pressuram, quæ laminam sursum urgeat certò certiùs, istâ quæ eam urgeat deorsum, tricies esse minorem,* quia sc. supponis cavum aquæ cylindrum initi solùm ei parti in fundo situlæ, quæ ipsi rectà respondet, ac non nisi tricesima ipsius est; cum ex ipsa rei veritate & propria tua confessione (qui p. 223. in hoc casu situlæ fundum à laminæ facie inferiore mediante aqua contingi concessisti) innitatur aquæ huic intermediæ totique situlæ fundo, non aliter ac ille gracilis supernè cylindrus in Tubo Paschaliano partibus aquæ inferioribus latiùs expansis & his mediantibus emboli plano, sive sursum, sive deorsum spectanti. Perstat igitur ratio mea Tuis-ipsius assertis etiam ex abundanti suffulta, cui, quod *me ipsum* subjicis *non multùm videri confidere,* quippe qui addam, *Et quod rei caput est, priori sensibiliter altiori;* id profectò stratagema quoddam sapit disputatorium, cùm exploratum ingenii Tui acumen vix permittat mihi ut credam, Te non vidisse, tum quid per altitudinem cylindrorum hîc intelligam, tum quod

hæc,

hæc, non tanquam rationem meliorem priori infirmiori substituendam, sed tanquam rationis prioris ultimum complementum &, quod expressè addidi, totius rei caput, subjunxerim. Hactenus enim id unum demonstraveram, uti cylindrus aquæ medius in faciem laminæ superiorem, ita cavum ambientem, mediante aqua fundum inter & laminam se insinuante in faciem ejusdem inferiorem istique æqualem obliquato nisu incumbere; unde certè si utriusq; cylindri supra utramque faciem eadem fuisset altitudo, concludi nihil potuisset, vi experimenti Paschaliani, quàm eorum æquilibrium & laminæ utrinq; æqualiter pressæ quies. Nunc autem, quando cavi cylindri majorem esse, quàm medii, altitudinem sive, ut Tu loqueris, longitudinem, indubium est, necessum etiam erat æquilibrium illud tolli, cylindrum cavum vincere ac medium cedere, atque ita laminam ascendere. Sed *perexigua*, excipis, *supponitur differentia, pars puta centesima aut circiter;* & hanc tamen sufficere posse ad æquilibrium tollendum, haud, scio, ibis inficias. Id verò quod ultimò subjicis, *quid hoc sc. valeat, dum interim cylindrus solidus tricies ampliùs cavo sit major, illiusq; pressura Mechanica cavi pressura in laminam tricies itidem major fortiorq; &c.* mera est petitio Principii, quæ nec in nihilum argumenta mea redigere, nec inexpugnabilem aut reddere aut conservare demonstrationem Tuam è fitula petitam poterit.

Examen Demonstrationis ab Experimento obturaculi Valvulæ imo Tubi affixæ &c. eorumq; quæ meis de illa qualibuscunq; cogitationibus in Collegii Curiosi I. parte expositis, de novo opponuntur.

XLV. Pergemus nunc ad alteram illam ab experimento æneæ valvulæ tubo cuidam accommodatæ ejusque obturaculo sub aquis elapso petitam, & quid illa quantumque valeat pro Elementorum Non-gravitatione obtinenda, porrò excutiemus. Experimenti partem primam explicatè proposueramus Tentam. IV. Phæn. I. Part. I. Collegii Curiosi, p. 23. posteriorem, quâ Tua Demonstratio fundatur unicè, in Auctario ejusdem Tentam. p. 35. & seqq. Res omnis huc redit, quòd valvulæ immissum obturaculum, interimque filamento sustentatum,

donec

donec ad certam profunditatem demersa fuerit tota machinula, ibi postmodum laxato filamento suspensum nihilominus maneat aquisq; subjectis innatet, si per tubum apertum aëri desuper accessus ad valvulam liber pateat; excidat autem si communicatio hæc aëri denegetur: prout *de experimenti* utriusque *veritate satis inter nos convenit, quanquam in causa explicanda hujus Phænomeni multùm interim diffidemus*, ut habent verba Tua p. 226. Nec invitus admisero alias experimenti circumstantias, quas in Scholiis Tuis alibique noviter annotâsti, quòd e. g. 1. si loco tubi cavi postmodum obturandi, applicetur valvulæ solida columnula lignea obturaculum ad eam aquæ profunditatem immersum, qua Tubi aperti valvulæ inditum cum addito plumbeo pondere diu sustentabatur, ligneæ columnulæ valvæ vel nudum inditum statim exciderit; & quod 2, quanquam e.g. obturaculum cum appenso pondere *f* (Vid. p. 233. ad Fig. nostram accommodata) clausurâ tubi factâ ad *e* non caderet, caderet tamẽ clausurâ embolo factâ (qui sc. desuper immissus cavitatemque tubi exactè complens aërem internum versus *a* deprimeret) circa medium ferè tubi aut paulò inferius, cùm tamẽ pressio aquæ in vitro eadem sit quæ antea; quòd item 3. in aperto Tubo (Vid. p. 227.) ubi laxiùs se habet obturaculum in valva, & aqua facilè se insinuat in comissuram, & supra obturaculũ in ipsum Tubum, post haut longum quidem tempus ascendit, obturaculum tamen non cadat. Hæc, inquam, facilè non credo solùm, sed video ita se habere, & ex parte jam ipso facto comperi; ut de solis Tuis ratiociniis, quæ horum experimentorum occasione adversus hypothesin de Gravitatione aquæ in obturaculum mechanica nectis, dispiciendum restet.



XLVI.

XLVI. Primarium Tuum ratiocinium Sect. 5. Cap. XIII. Enchir. Metaph. p. 212. ed. nov. huc redit: Si obturaculum, obturato " tubo prope valvulam, excidit sub eadem aquæ profunditate sub qua " aperto tubo sustentatur, manifestissimum id indicium est, causam sustentationis obturaculi valvulæ in aperto Tubo referri non debere ad " actualem pressionem particularum aquæ inter se, quæ est ipsarum " Gravitatio, & ad remotionem hujus Gravitationis aquæ ab obturaculo interpositi Tubi cum valvula, sed ad aliam aliquam causam. " Ad hoc ego responderam in Auctariis meis p. 39. negando ratiocinii hujus consequentiam, & conciliaveram experimentum sæpiùs-memoratum cum mea Hypothesi de pondere & pressura aquarum. Istam conciliationem meam in Scholiis Tuis p. 226. ad duo capita refers aut ad duo Problemata, quæ ex hoc experimento se offerant, quorum alterum est. Quæ sit vera causa lapsûs obturaculi è valva in Tubo obstructo nullumve habente intermeatum inter valvam & cavitatem Tubi? Alterum, Cur lapsus hic obturaculi difficilior sit ac tardior in Tubo aperto intermeatumve habente quàm in Tubo obstructo? Quantum ad primum, cùm veram illius lapsûs causam arguissem aquæ validè prementis & urgentis per commissuras valvulæ lentam ac tacitam obreptionem &c. *quòd lentè insinuetur aqua per dictas commissuras, negari non posse*, dicis, *sed quod insinuatio ista fiat per pressuram Mechanicam, prorsus esse impossibile. Talis enim aqua pressura* (ita pergis hanc impossibilitatem demonstraturus) *fieri non potest, quin simul eâdem prematur fundus sive basis obturaculi, qua, cùm illius superficies quadragies centiesve latior sit, quàm commissura, centies majori vi premetur quàm illud quicquid sit materia in ipsa commissura, cujus protrusione aquaq; subsecutione obreptioneve velim ego obturaculum tandem extrudi*; quæ quidem eadem illa chorda est, qua oberrant perpetuò Tua, contra gravitationem elementarium particularum in propriis locis, ratiocinia, eadem penitus, inquam, argumentatio, qua circa laminam ligneam in situla usus eras: est enim hîc obturaculum, quod ibi lamina lignea, illius descensus loco ascensûs hujus, cylindrus aquæ medius major obturaculo descensuro oppositus & obstans ex hypothesi mea, cylindrus aquæ cavus & gracilior per commissuras urgens &c. verbo, ut hoc val-

vulæ experimentum eſt illius de ſitula mera inverſio, ſic argumentatio utrobiq; prorſus eadem. Quamobrem ea omnia quæ ibi à me monita ſunt ad detegendos illationis iſtius defectûs, huc revocanda ſunt, nec inutiliter hîc iteranda. Scilicet vi experimenti Paſchaliani non potuiſti ſanè (quicquid etiam argutari cæteroqui lubuerit) negare, cylindrum aquæ gracilem & alium multò ſpiſſiorem & aquarum multitudine multum excedentem, ſi ſint ejuſdem altitudinis & inæquales embolorum æqualium baſes tandem terminati, æqualibus etiam viribus embolos ſuos deprimere. Sub hoc igitur, & quoad rem ipſam à Te conceſſo, & ab exceptionibus Tuis τῦ ἐν ἀρχῇ petitionem evidenter involventibus num. XLIII. vindicato, dum jure meritò ſubſumo, cylindrum ſolidum medium in baſin obturaculi inferiorem, & cavum graciliorem in ejuſdem ſuperiorem illi æqualem incumbere, de cætero verò altitudine ſupra ſuas haſce baſes hunc illi non æqualem tantùm eſſe ſed etiam antecellere; jure meritò quoque indè concludo: Graciliorem aquæ cylindrum obturaculum deſuper urgere fortiùs quàm ſpiſſior idem ſurſum queat comprimere, mirumque adeò non eſſe quod illud, proprio inſuper pondere gracilioris cylindri vires adjuvans, valvula ſuâ excidat.

XLVII. Jam verò quod ad alterum attinet, Cur lapſus hic ob„turaculi difficilior ſit in Tubo aperto quàm in obſtructo? cùm id ex „eo fieri exiſtimâſſem (ut verbis Tuis mentem meam exprimam) „quòd in Tubo aperto preſſuræ aquæ in commiſſuram vis per preſſu„ram columnæ aëris in Tubum usque ne deſcendentis, & obturaculo „incumbentis & inſinuantis ſe ſimiliter in commiſſuram, infringitur „& retunditur; cùm econtrà in Tubo obſtructo, hujus aëreæ columnæ „vis obturato intermeatu intercipitur, dum interim cylindrus non „tantùm aqueus aëreus etiam altiſſimus, & qui aqueum cylindrum „30. pedes altum æquiparet, ejuſdem ferè diametri cum valvæ obtu„raculo, in commiſſuram ſimul cum obturaculo preſſurâ vehemen„tiſſimâ nituntur: *Hoc* Tu *ingenioſum ſanè inventum*, ais, *eſſe, niſi quod rurſus ſit impoſſibile.* Quid ita verò impoſſibile? Non oſtendis directè hanc impoſſibilitatem, ſed id potius, quod hac ipſa majus quippiam videri queat, extorquere conaris, nimirum *tales aperire* hoc

meum

meum inventum *causas, quæ si veræ essent, obturaculum in Tubo obstructo non solùm tardiùs, sed ne omnino caderet; in aperto verò multò citiùs, quàm si hæ causæ non essent in rerum natura*, idque hisce verbis Tuis immediatè subjectis demonstratum existimas: *Cùm columna ista aëris* (eam intelligis quæ per Tubum in obturaculum desuper premit) *cylindrum aqueum 30 pedes altum æquiparet, obturaculoq; incumbat, cujus area superior quadragies minimùm latior sit circulari commissurâ, manifestum est vi quadragies majori in superiorem faciem obturaculi agere quàm in ipsam commissuram, unde multò quidem faciliùs lapsurum est obturaculum in Tubo aperto quàm in obstructo, quod certissima repugnat experientia.* Da veniam, Vir Acutissime, dicenti, Proportionem illam spissitudinis cylindrorum prementium, quam urges ubique, nullibi infeliciùs applicatam esse, quam hoc loco, cujus rei judicem Teipsum & Candorem Tuum ausim appellare. Loqueris certè mecum ex meis hypothesibus, & infers, si veræ illæ sint, in aperto Tubo facilius oportere labi obturaculum quàm in obstructo. Quid ita verò? Quia, inquis, cylindrus aëreus per Tubum descendens vi quadragies majori agit in superiorem faciem quàm in ipsam commissuram. Agnosces ipse, spero, nullam penitus esse ab hoc posteriore ad illud prius consequentiam, si ad sequentia, quæ meis hypothesibus essentialia sunt, tantisper attenderis: 1. Scilicet frustrà hîc opponi cylindrum aëris obturaculo quadragies latiori incumbentem, ei qui commissuris incumbit, cùm uterque suos habeant antagonistas alios, ipsi verò in se invicem non agant: 2. Cylindro nempe aëris solido, qui intra Tubum obturaculi superiori faciei incumbit, opponi æqualem aëris exterioris cylindrum unà cum cylindro aqueo sibi subjecto & in basin obturaculi inferiorem terminato, quos junctos certè plus valere oportet quàm illum solum, adeoque obturaculum intra valvulam necessariò sustentare: 3. Cylindro cavo aëris valvulæ commissuris desuper incumbenti obstare cavum cylindrum aqueum easdem commissuras infernè urgentem unà cum aëreo sibi superimposito; quos adeò rursum superare necessum est ac tantò quidem faciliùs quantò laxior hiatus commissurarum fuerit: 4. A fortiori ergo, cavum illum aquæ cylindrum ab incumbente sibi aëreo adjutum per easdem commissuras majore multò vi & facilitate

 pene-

penetrare, palbabile eſt, cum in caſu obturati prope valvulam Tubi, oppoſitus aëris cavus cylindrus excluditur ac reſiſtentia illa aliàs maxima tollitur: Unde 5. cùm obturaculi depreſſionem ab aqua obrepente dependere ſuperiùs, & hanc multò citiùs faciliusque in caſu obturati quam aperti Tubi obrepere poſſe, nunc iterum demonſtratum ſit; in promptu eſt cauſa, cur in aperto Tubo lapſus obturaculi difficilior ſit quàm in obturato.

XLVIII. Supereſt ut aliam novamque Tuam conſequentiam videamus, quam ſub finem p. 226. & initium p. 227. his verbis es complexus: *Quibus adde, in meo Tubo aperto, ubi obturaculum laxiùs ſe habet in valva, & aqua facilè ſe inſinuat in commiſſuram, & ſupra obturaculum in ipſum Tubum poſt haut longum quidem tempus, aſcendit obturaculum tamen non cadit. Quod manifeſto eſt indicio, lapſum obturaculi à ſola aquæ preſſura in commiſſuram aſcenſuraq; ſupra obturaculum non dependere.* Hanc verò eadem facilitate nego, quâ experimentum ipſum & conceſſi ſuperiùs & aliter ſe habere non poſſe, vi propriæ hypotheſeos meæ, video. Patet ex ante-dictis, 1. cylindrum aëris ſolidum intra Tubum ſuperari ab alio æquali ejusdem aëris vires ſuas jungenti cylindro aqueo obturaculum infernè urgenti. Patet 2. cylindrum aëris cavum valvulæ commiſſuris intra tubum deſuper incumbentem ex ratione ſimili cedere cylindro aquæ cavo unâ cum aëreo ſibi extus incumbente easdem commiſſuras infrà urgenti, atque adeò aquam per commiſſuras aſcendere. Patet verò & 3, ob aquam hanc aſcendentem in ipſum usque tubum non debere ſtatim deprimi obturaculum, quia hujus aquæ preſſura, in quantum ab infernè prementibus junctim cylindris dependet, ſurſum potiùs in apertum tubum, quàm (uti fit in obturato,) reflexè in ſuperiorem obturaculi faciem ſe exſerit. In quantum verò 4. ſublata ſic in Tubum aqua, partim pondere proprio, partim ab incumbente intus aëreo cylindro adacta, urget obturaculum, id quidem deprimere prius nec poteſt, nec debet, quàm ejus altitudo intra tubum paria faciat cum ejusdem aquæ altitudine extra tubum: Tunc enim, cùm & externus aëris cylindrus interno, & externus aquæ cylindrus interno viribus & altitudine pares fuerint, alteri ſurſum premendo alteri deorſum, obturaculi proprium pondus, internis iſtis accedens,

vin-

vincere demum debet, & elabi; ut omnia cum hypothesibus meis apprimè consentire, & argumentationis Tuæ novæ consequentiam nullam esse, manifestissimum sit, quâ infers, ab aquæ obrepentis pressione non dependere lapsum obturaculi, Tubo clauso, quia in aperto in ipsum tubum supra obturaculum aliquousque (nondum tamen ad altitudinem requisitam) sublata, illud nondum tamen exprimit. Utrum ergo nostrûm incepti pudere oporteat, & an toto cœlo erraverim in causis horum Phænomenorum explicandis, aliorum esto judicium. Victoriam sibi ipsi tribuere, aut Pæana canere ante victoriam aliorumque omnium etiam futuros circa naturæ abscondita rimanda conatûs in desperatis habere, plebejum quiddam sapere mihi videtur ac nimiam in sua confidentiam.

XLIX. Illud utilius, spero, fuerit, si, postquam ea quæ circa meas experimenti propositi causas argutatus eras, excussimus, de Tuis etiam paulisper nunc videamus, uberiorem adeò Lectoribus nostris occasionem præbituri de utriusque nostrûm cogitatis tantò justiorem & fundatiorem pronunciandi sententiam. Illæ verò quas Tu partim in Enchirid. Metaph. Cap. XIII. Sect. 17. p. ed. nov. 218. &c. partim in Adnotam. XII. ad Difficiles Nugas p. 383 &c. in medium affers, ad sequentia capita reduci possunt omnes: Quòd 1. Aër in aperto Tubo cum valvula aquis immerso sit *in statu Abiturienti*, ejusque fiat quædam quasi *sursum suctio*, à Principio Hylarchico puta aërem ex indebito loco (infra aquam enim depressius est) in debitum restituturo; atque adeò 2. hæc Aëris *Abiturientia* sive *sursum suctio* aut *Retractio* tantò sit fortior & validior, quò profundiùs aër in Tubo contentus infra aquas ambientes demissus fuerit: Quod 3. hæc eadem *Abiturientia* sive *Retractionis* ille Nisus in circulum sese porrigat, & ab imo aëris ad summitatem indeque deorsum in aquam, per valvulam, nisi obturaculum obstaret, ascensuram continuetur: Quòd interim tamen 4. non cesset Principium Hylarchicum, eodem tempore, quo aquam sursum contra obturaculum comprimit, hoc idem pro ratione suæ soliditatis deorsum urgere: Unde 5. si circumpulsio illa vel motus ille circularis ab aëris in Tubo sursum abiturientia dependens, fortior sit & validior, quàm hæc obturaculi depulsio (id quod tum demum fiat, cùm Tubus

satis profunde immittitur) obturaculum etiam intra valvulam sustentetur, etiam cum appenso pondere, in majore sc.& proportionata profunditate; econtrà verò, si 6. in minore profunditate Retractio illa infirmior, aut 7. per embolum immissum sufflaminata fuerit, vi depulsionis majoris excidat.

L. In his consistit, opinor, omnis vis ac nervus Hypotheseos Tuæ, in quibus tamen non unum jure desiderare mihi videor. *Primò* enim; cùm *Abiturientiam* illam aëris, tanquam causam obturaculi in valva detenti, ex eo dubiam esse videres, quòd clauso supernè ad *e* Tubo, & sic impeditâ illa aëris Retractione seu sursum-suctione, nihilominus obturaculum non caderet; huic obviam ire dubio conatus es quidem p. 233. dicendo, *hâc clausurâ nondum extingui* abiturientiam *aëris, qui cùm sit corpus compressibile possit adhuc manere in isto statu* abiturienti *atque sese* retracturienti, *vi nempe* Spiritûs naturæ, *qui tamen pro quantitate aëris, inter clausuram & valvam, vim istam exerat &c.* Sed eximendo sic unum animis legentium ista scrupulum, plures iisdem vicissim ac majores injicis. Quidni enim aër Tubi per immissum embolum depressus & in locum non indebitum solùm, sed angustiorem coactus, vi tantò majore abiturientiam illam suam exerat, quantò violentiùs in loco indebito detinetur? Et cum in casu proximè præcedente, si non abiturientia aëris ex Tubo, circulus tamen ille, quem p. 383. huc allegâsti, impediatur, cur nihilominus obturaculum, à circumpulsorio illo motu liberatum licet, in valva manet? Si circulo opus esse neges, & abituriente aëre in Tubo, Spiritum Naturæ eodem tempore valvæ obturaculum admovere dicas, ne opus quidem uspiam fuisset ad illam corporum circulationem provocare, quam sæpe miratus sum, cum aliquo saltem modo mechanica videri queat, à Te in compluribus Naturæ Phænomenis concinnè deducendis adhiberi. Quinimò de hypotheseos Tuæ circumstantiis Teipsum necdum satis certum ideò meritò quis suspicetur, quòd e.g. p. 383. obturaculum *per circulum motûs aut saltem per conjunctam Aquæ eodem tempore contra ipsum, compressionem* à lapsu sustineri, dicis; p. 233. causam eam ipsam *non multùm abludere*, inquis, ab ea quam hîc tradas rejiciasque in abiturientiam aëris, *aut saltem* in debitam ejus quantitatem &c. Quî fit deni-

denique, quòd, obturatâ valvulâ circa ipsam tubi insertionem, prout ego feci tuum experimentum iteraturus, cùm totus tubus aëre plenus sit ejusque adeò adsit debita quantitas, cùm abiturientia ipsius se exerere circulumque ad obturaculum usque continuare sine impedimento queat, quòd inquam, obturaculum tamen excidat? Si dicas, in hoc casu liberam non esse intermeationem aëris atque aquæ per foramen ex valvula in Tubum & vicissim, quæ libera sit in altero casu aperti in valvulam Tubi, nisi quòd obturaculum interjaceat; haut injuriâ regeret quispiam, id quidem ad rem nihil omnino facere. Si enim interjacens ipsum obturaculum adeò non cohibet illam ex aëris abiturientia profectam circumpulsionem, ut potiùs, quò exactiùs valvæ cavitas ab obturaculo expletur, illaque aëris aquæque intermeatio magis impeditur, eò notabilior illius sentiatur effectus; non poterit profectò nec debebit magis eam cohibere paucula cera, quæ valvulæ foramen obturat, quandoquidem obturaculum in abiturientis aëris locum succedere non potest, sive apertum sit, sive clausum hoc foramen. Tametsi igitur in illo aliò casu, quo columnula lignea loco Tubi valvulæ adaptata est, aliqua videatur subesse ratio, cur excidat obturaculum, quòd ejusmodi *Retractio* aut *sursum-suctio* aut *abiturientia*, per quam aër incumbens & huic subjecta aqua nisu circumpulsorio in obturaculum urgerentur deficiat; in casu tamen aperti supernè Tubi, ut abiturientis ex lege Hylostatica aëris nisus per circulum ad obturaculum usque continuari queat imò debeat, ratio nulla apparet, cur id fieri deberet inferno tubi foramine, qua in valvulam patet, ab obturaculo solùm clauso, non æquè verò fieri deberet ab obturaculo paucula cera simul obturato.

LI. Hinc jam *secundò* judicare licet, cùm præter obscuritatem vocum & conceptuum, tot insuper dubia circumstent hypothesin tuam, hæccine præferenda sit nostræ etiam in illo speciali experimenti præsentis casu, quem meæ vel maximè adversum putas. Scilicet cùm, Tubi clausurâ embolo factâ circa illius medium aut propiùs valvulam, obturaculum cum appenso lapide cadat, non cadat autem factâ clausurâ in Tubi summitate, concludis inde p. 233. *manifestum esset, quod causa hujus Phænomeni ad pressionem in vitro Mechanicã (quæ eadem foret, sive*

ſive in ſummo claudatur tubus, ſive in medio, ſive in imo) referri non poſſet; & p. 383. in fine, *manifeſtum eſt,* inquis, *quod Obturaculum* (in caſu puta Tubi aperti ordinario) *ex iſta* Abiturientia *ſurſum impellitur, quia motus ordine Naturæ illic priùs fit, nempe in Aëre Tubi; quandoquidem,* ſi Abiturientia *aëris in Tubo ſufflaminetur ad debitam proximitatem, per digitum embolumve mobilem, Obturaculum, quod ad talem diſtantiam in Aqua valvulæ antea arctè adhærebat, ſtatim ad eandem diſtantiam valvulâ excidet. Quod manifeſtò demonſtrat, Originem motûs preſſuræ adverſus obturaculum eſſe ab aëre in Tubo, qui priùs movetur (ſecundum legem* Principii Hylarchici *in primo Axiomate Hydroſtatico contentam,* Enchir. Metaphyſ. Cap. 13. Sect. 10.) *unde & hic conjunctus motus contra obturaculum fit. Hoc,* addis tandem, *nemini obſcurum eſſe poteſt, qui agniturus eſt* Spiritum *vitâ plaſticâ præditum, quanquam intellectu deſtitutum, & fortean omni acuto ſenſu, capacem eſſe movendi materiam.* Hæc ex Tua Hypotheſi pro ſpeciali hoc Phænomeno declarando. Nunc meam videbimus, quæ hanc ejus reddet cauſam: In caſu ordinario aperti Tubi obturaculum non excidit, quia deſuper premitur ab aëris cylindro ſolo, infernè verò ab æquali aëris cylindro unà cum aqueo ſibi ſubjecto & obturaculum contingente, prout paulò ante num. XLVIII. oſtendimus. In caſu præſenti autem, cùm aër in Tubo, naturâ ſuâ, quod fateris, compreſſibilis ab embolo ad medietatem Tubi amplius que detruſo notabiliter comprimatur, compreſſus autem quàm validè premat alia in vulgus etiam notum ſit; palpabile eſt obturaculum, una nuncà vi ordinaria aëris, & junctâ hac extraordinaria, quæ vires aquei cylindri ſibi oppoſiti facilè ſuperet, magis deorſum urgeri, quàm ab antagoniſtis cylindris ſurſum, atque ideò cadere Q. E. D. Judicet nunc Lector, utra demonſtratio minùs obſcuritatis & plus neceſſitatis habeat, & Tu, VIR Honoratiſſime, agnoſcas ſaltem, illam Tuam conſequentiam vacillare, quâ Obturaculi Phænomena ad preſſionem aquæ mechanicam referri non poſſe, ideò inferebas, quòd embolo in Tubum demiſſo cadat obturaculum; cùm hoc ipſum ex iſta depreſſura mechanica Hypotheſi neceſſariò ſequatur. Excipis equidem, preſſionem aquæ in vitro eandem fore, ſive supernè claudatur tubus, ſive embolo immiſſo circa medietatem aut imas partes, id quod verum eſt, ſi aquæ

illa

illa pressio in se & absolutè spectetur, non item si respectivè ratione efficaciæ quam exerit adversus aërem desuper prementem. Hujus enim virtuti ordinariæ cùm accessio fiat notabilis per embolum comprimentem, istius efficaciam tantundem contrà imminui necessum est. Nec video sanè hîc ullum effugium, quandoquidem ipsemet fateris p. 417. *admoto licet supernè operculo non excidisse tamen(quod antea futurum "speraveras in quantacunque longitudinis Tubo) obturaculum etiam satis onustum, ne quidem in Tubo multò breviori, sed embolo mobili tan-" dem opus fuisse, nec quamlibet obturationem Tubi, sed ad satis propin-" quam à valvula distantiam efficere potuisse, ut obturaculum, alias inhæ-" surum, caderet*: quin &, ut in statu Abiturientiæ aërem esse non ampliùs potuisse, post obturationem istam ostenderes, *omnem illi occlusum*, dicis, *exitum.*" Quæ omnia Tubi aërem notabiliter compressum esse demonstrant, & hanc ejus extraordinariam compressionem multò magis efficere potuisse id, quod ipsemet paulò antè admoti *digiti pulpam & calorem Tubi orificio immissum* efficere potuisse suspicabare, non ibis, credo, inficias.

LII. *Tertiò* denique illæ experimenti nostri circumstantiæ, quas in Auctariis p. 36. & 37. indicavi, Hypothesin illam Tuam de aëris Abiturientia aut sursum-suctione prorsus evertere videntur. Etenim si cerâ foramen valvulæ, in Tubum aliàs patens, obtures, ita tamen ut immissum postea obturaculum ceram attingere non possit (ne quis fortè à ceræ tenacitate illud suspendi suspicetur) observabis id cum aliqua difficultate valvæ suæ indi, sed inditum semel, hærere, & si madefactum immittatur ita hærere, ut prehensum unco suo, vel appenso etiam pondere, cum aliqua difficultate subtrahatur. Harum circumstantiarũ, causas ut ex mea hypothesi cit. l. dedi manifestissimas; ita cum Tua, qui possint illæ conciliari, non perspicio. Aëris enim in Tubo sic obturato infernè sublata est, secundum supposita Tua, *Retracturientia* vel *Abiturientia*, imò nulla est in hoc casu, etiam aperto tubo, quia non est in loco indebito sed in proprio loco. Inverto igitur nunc argumentum Tuum num. præced. examinatum & sic infero: Quoniam aperto Tubo, quo casu abiturientia aëris, si qua esset, se posset exserere liberè, obturaculum valvulâ suâ statim excidit, occluso vero, quo casu illa foret

i suffla-

sufflaminata, firmiter hæret, aut rectiùs, quia hæret eo casu, quo abiturientia nulla prorsus locum habet, &, si haberet, esset tamen per Tubi clausuram sufflaminata; sequitur ejusdem adhæsionem in altero quoque illo casu non à tali abiturientia, nec ejus lapsum ab illius abiturientiæ defectu vel impedimento dependere, sed alias esse necessariò utriusque Phænomeni causas. Neque verò hariolari possum, quam causam daturus sis nobis effectuum obturaculi in aëre penitus contrariorum iis, quos sub aquis habet. Aëris enim ambientis occasionalem solùm Gravitationem, quam p. 389. & 413. ad Hemisphæriorum Magdeburgensium cohæsionem aut compressionem explicandam allegas, locum hic habere non video, cùm istam nulla subtilitas materiæ indebito loco contentæ hîc postulet, &, si postularet, sub aquis non minùs quàm in aëre postularet. Neque, si cum Cartesianis (quorum Circulationem non uno loco probas) ad hujus impedimentum ex valvulæ obturatione ortum provocares, quasi obturaculum ideò non excideret obturatâ valvulâ, quòd motûs sui circulum continuare non valeat, id rectè aut jure faceres, quia sub aquis eadem circulatio eodem modo est impedita, & tamen obturaculum excidit. Cùm itaque in casu illo hærentis in aëre obturaculi intra obturatam valvulam, nihil aliud indebito loco positum sit, quàm ipsum obturaculum, quod equidem vi Spiritûs Hylarchici in locum debitum possit restitui, & tamen hæc restitutio tum non fiat; hoc ipsum existentiam illius Spiritûs haut parum reddit suspectam, & ab aëris ambientis gravitatione ordinaria effectum hunc pendere satis ostendit, ideò quidem tam contrarium effectui sub aquis consecuto, quòd aër ob partium suarum majorem incongruitatem (experimentis aliis alibi probatam) per valvulæ & obtraculi angustiores commissuras difficiliùs, quàm aqua, adigatur.

Examen Argumentorum adversus vim aëris Elasticam excogitatorum.

LIII. Gravitatis rationem Mechanicam adversus omnes Hylarchici Principii Machinationes à num. XIX. per insequentes plures defendimus: ex ea Gravitationem elementorum etiam in propriis locis perpetuam à priori deduximus num. XXXIV. & per complures cæ-

teros ab exceptionibus & objectionibus Tuis vindicavimus. Ex hac nunc porrò Aëris hujus infimi compressum ordinariè statum & cum eo conjunctam *Elasticam* vel *Expansivam sui virtutem*, quod alibi quoque fecimus, (Vid. Coll. Curios. I. Part. p. 19.) à priori rursum deducere in proclivi est. Etenim cum aëris natura rarior & compressibilis in in confesso sit, impossibile est, tantam superioris sphæræ molem in has infimas sui partes gravitare, quin hæ comprimantur validè, & ab ea compressione nativæ suæ raritati adversâ se liberaturæ in perpetuo se rursum expandendi nisu consistant, tum demum efficaciter sese exserenti, ubi superiorum aut vicinarum pressio sufflaminata per occasionem fuerit.

LIV. Ejus rei experimenta quoque extant ad oculum ipsum manifestissima, quando e. g. vesicæ semiplenæ aëris, dum recipiens in Antlia Pnevmatica aëre evacuatur, intumescentiâ suâ (quam Phæn. VIII. quoque Tentam. III. Colleg. Cur. spectandam dedimus) satis magnum pondus attollunt, ut ipse testaris p. 203. *Hoc equidem nullum naturalem & constantem aëris elaterem probare*, dicis eodem loco, *sed particularem aërearum prore nata satis fortem quaquaversum agitationem.* Ego verò per aëris elaterem seu expansivam sui virtutem nihil aliud intelligo, quàm ejusmodi particularum aërearum satis fortem quaquaversum agitationem, quam, dum Tu pro re nata solùm excitari, nullâ additâ ratione solidâ, putas, ego majori jure perpetuam, sed pro re nata & remotis obstaculis demum efficacem, ideò statuo, quòd nunquam ac ulla hujus inferioris aëris parte vicina alia, (superior, inferior, dextra, sinistra, anterior an posterior fuerit, perinde est) removetur, quin eodem momento ejus expansio actualis consequatur; ut ea, quæ superiùs num. XXXVII. de partium aquearum perpetuo nisu diximus, huc accommodari congruè possint, nec ulla causa sit hactenus, cur illum aëris nisum expansivum, effectibus nunquam non occasioni datæ succedentibus sese prodentem, in obscurum quoddam Principium immateriale, quod necessariò quidem & ex intervallo tamen, novo ad quamcunque occasionem ex se prolicito motu, agat, quàm in causam materialem adeò manifestam referamus; quemadmodum profectò nemo prudentiorum persuaderi sibi unquam esset passu-

rus, solare sive diurnum lumen, quod nunquam non, adapertis quæ clausæ fuerant valvis & fenestris, dataque adeò occasione, in loca tenebricosa irrumpit non ante aperturam quoque pepertuò, & cum conatu ingrediendi perpetuò, præsens adfuisse, sed tum demum, cùm occasio subnasceretur, aut exortum aut subingredi connixum esse.

LV. Pergis tamen eodem loco negare, quod ista particularum aërearum satis fortis quaquaversum agitatio *Elater* sit dicenda, cùm idem fiat etiam in vesiculis, omni aëre expresso, & humore tantùm relicto. *Particulæ enim illæ paucæ aqueæ*, inquis, *exhausto aëre in recipiente, motu satis vehementi excitantur, lateraq; vesicæ extendunt, cùm tamen Elaterem, in aqua nemo, quod sciam, hactenus agnoverit.* Ad hoc vero dubium paulò distinctiùs ita respondeo: Verum est, in aqua, ut tali & quandiu aqua est, haut facile quenquam elaterem agnovisse, nisi quis eam aquæ, in exhausto recipiente, vel potiùs inter exhauriendum observatam ebullitionem, de qua Illustris Author Experimentorũ Physico Mechanicorum Exper. XX. & seqq. agit, huc referre velit. Particulis etiam aquæ separatis & singulis seorsim Elaterem aut Expansivam sui virtutem inesse ipse dubitaverim, cum ne aëris quidem ita seorsim spectatis eam ausim tribuere. Sicut autem pluribus aëris partibus junctim ab interfusa subtiliore & agitatissima materia ad occupandum majus spatium quaquaversùm agitatis elasticam illam virtutem ascribo, quinimò per hanc nihil aliud intelligo, quàm vim eam aut nisum aëris amplius occupandi spatium, exagitatissimæ illius materiæ impulsu in partes ejus singulas perpetuo pendentem: ita non video, quid obstet, quò minùs aqueis etiam intra locum aliquem paulò angustiorem sparsis & in vaporem conversis particulis, ab eadem similive causa alia immediatè agitatis, Elaterem & Virtutem sui expansivam adscribere liceat; quam tantam aliquando, e. g. in Æolipilis, experimur, ut vasa etiam robustissima diffringat. Negârim ergo, & jure credo, illam Tuam consequentiam, quâ aëri intra vesiculas in recipientibus exhaustis sese expandenti Elaterem denegas, quòd aqueæ particulæ intra vesiculas easdem, expresso priùs aëre, relictæ, & ab eodem principio agitatissimo, quod aërem aliàs exagitare solet, in aërem quasi quendam conversæ aut sub forma Vaporis disjectæ similiter in ampliora spatia dispandantur.

LVI. Vim igitur inesse aëri expansivam sive Elasticam cum experientia manifestissimè doceat & Ratio quoque à priori demonstret, ejus equidem causam naturalem ac immeditatam tamdiu agnoscimus omni jure materialem, dum immaterialis cujusdam principii (quod interim absque petitione principii obtrudi nobis haut potest) necessitas demonstrata fuerit eadem evidentiâ. Id verò quando præstitisse Te Cap. XII. Enchir. Metaph existimas; age nunc omni curâ, omnique partium studioso sepofito, ea quæ inibi adversus aëris elaterem disputas, excutiemus. Fateris ante omnia Sect. 9. cit. cap. solutionem " propositi paulò ante Phænomeni, ab aëris elatere petitam, satis inge- " niosam videri, credibilitatis tamen illius partem longè maximam exi- " stimas deberi tam præclari Philosophi, omnique penere Eruditionis ac " Virtutum nobilissimi, suffragio. Cujus equidem vis quanta sit in- " animis aliorum, meum haut est dijudicare; de meo verè me Tibi asseverare, quòd in hoc etiam veritatis inquirendæ negotio, non ejus, qui dicit aut docet (cujus alioqui summa est meritò quidem, apud Philosophos modernos omnes authoritas) sed eorum, quæ dicit ac docet, rationem unicè habeat, vel ex eo, spero, judicabis, quòd, Elaterem aëris experimentis indubiis oculis ipsis ingestum cùm admittam, rationem tamen elateris longè diversam probem ac defendam, ab ea quam Autor Laudatissimus præ hac commendare haut obscurè videretur; liber adeò profectò, ac nihil authoritate tantâ praeoccupatus, objectionum Tuarum vim ac pondus æstimaturus: Quarum prima & secunda quidem alleg. 9. Sect. cum aliud nihil desiderent, quàm causam merè Mechanicam assignari ipsius Gravitatis & Gravitationis singularum particularum totiusque Atmosphæræ in suis locis &c. non est, quod vel verbum hic addam ampliùs; quando ad ea quæ superiùs inprimis num. XXVIII. XXIX. XXXIV, &c. ea de re ex professo diximus, & Te & Lectorem nostrum ablegare omni jure possumus.

LVII. Tertia verò Tua objectio non tam virtutem Elasticam ipsam, quam ejus æqualem diffusionem in dubium vocat. *Nam semotâ*, inquis, *hac vi elasticâ, particulæ tamen atmosphæræ deorsum tenderent. Est igitur pressio quædam deorsum præter vim elasticam ipsi superaddita; sursum non item sed elastica sola. Estque suppar ratio in pressionibus*

nibus transversis & obliquis. Pressio igitur Atmosphæræ non est quoquoversum æqualis, quam equidem conclusionem si Tibi concedamus, h.e. si fateamur, cuilibet aëris particulæ, præter illam, qua ab aliis supernè ex altitudine maxima incumbentibus plurimis per vicinas ex omni parte in omnes partes urgetur, vim, inesse quoque aliam gravitatis vel deorsum propriam (adde verò, ut ipsa particula est insensibilis, insensibilem) nihil aliud illa obtinebit quàm inæqualitatem aliquam rationi utcunque obviam, at sensui inobservabilem, quæquæ adeò in præsenti negotio attendi non mereatur. Agnosco verò gratus interim hoc loco illam consequentiam, quâ, positâ gravitatioe partium elementarium in se mutuò indeque pendente pressione inferiorum in omnes partes, superesse tamen partium singularum nisum proprium deorsum & illi superaddendum rectè judicas. Ex hoc uno enim ratio manifestissima pendet ejus Phænomeni, quod e g. partes aquæ in situla aut vase quolibet alio, tametsi in omnes pattes æqualiter præmantur aliæ ab aliis, sursum, deorsum, transversim & obliquè, non cessent tamen interim omnes gravitatis propriæ nisum, deorsum exserere in vasis fundum aut manum libræve lancem subjectam: ut hæc Tua objectio subpeditet accommodatissimum responsum ad aliud Tuum dubium, quod suprà num. XXXVII. κατ' ἄνθρωπον tantùm resolvimus.

LVIII. Quarti denique ead. Sect. argumenti vis hæc est, ut ipsemet in Scholiis p. 203, eam exprimis: *Cùm unicus cylindrus directè & perpendiculariter propellat embolum* (in antliam pneumaticam putà Boylianam de qua in precedentibus sermo fuit) *& tamen alius quispiam à summa atmosphæra, ejusdem cum illo diametri, vires intelligatur suppeditare huic directo, promovere sursum, obliquà licet continuatione; porrò verò & quinque alii pari jure fingi possint directo huic sic continuari; credibile videri, si quo artificio isti quinque intercipi possint, quò minùs suam vim suppeditent directo cylindro, illius vim multùm inde diminutum „ iri.* Quo dato, & illo insuper posito, quòd, quinque istorum actione „ exclusâ, Embolus nihilominus eadem facilitate ascenderet, manife„ stum fore concludis in ipso contextu Sect. 9. ne unum quidem cylin„ drum Atmosphæræ agere in fundum Emboli, sed totam Hypothesin „ ingeniosam tantummodò esse Fictionem. Quibus hæc ego responsi

loco

loco repono: Si conclusio de ea parte hypotheseos Elasticæ loqueretur, quâ basis emboli à cylindro aëreo præcisè æqualis diametri cum ipsâ, ab ipsâ in terram usque deorsum indeque reflexa vel obliquâ continuatione ad summitatem atmosphæræ usque protenso, attingi, totiusque adeò illius cylindri pondere premi dicitur; facilè nos concedere posse, illam esse ingeniosam tantummodò fictionem. Reverà enim, quod ignorare non potes, Elateris assertores nihil aliud quàm hoc volunt, ambientes e. g. & attingentes embolum aëris partes ab incumbentibus atmosphæræ reliquæ partibus ita contrâ ipsum urgeri, ut, dum harum singulæ quasi columnæ aut singuli cylindri, more fluidorum gravium, mutuis adjumentis & impedimentis in se invicem agunt, tantundem virium post illam compensationem residuarum, in emboli basin redundet, ac si, remotis omnibus aliis, unicus cylindrus æqualis diametri, à nullis aliis nec adjutus nec impeditus, suis unius viribus egisset. Ita verò rem si concipias, uti profectò concipere debes, si ex hypothesi nostra impugnare ferat animus, frustrà supponere Te videbis ipse, quòd quinque circumstantes alii, paris diametri, cylindri quintuplâ quoque virtute in directum illum & pendicularem continuentur, quàm sextus solus, & consequenter istis remotis, hic multò minùs habiturus sit virium &c. Hæc omnia enim frustrà supponis & arguraris, quia hypothesis elastica nunquam supponit unum solum talem cylindrum atmosphæræ actu ipso vim illam omnem in embolum exserere, sed hoc solùm vult, ut suprà dictum, non tantùm illos sex, quos tu concipis, æqualium cum embolo & subjecto cylindro diametrorum, sed quoslibet alios, quos in his ipsis concipere possumus aut circa ipsos, graciliores, in eandem tamen emboli basin paulatim dilatatos (prout sc. in experimento Paschaliano vidimus aqueum cylindrum gracilem in emboli basin ampliorem terminari) hos omnes junctim sumtos, h.e. omnem circumfusum aërem quatenus in unicam emboli basin agit, hanc tantundem urgere, ac si ab uno solo cylindro ejusdem cum ipsâ diametri urgeretur; prout sanè in allegato Paschalii experimento res ad oculum patet, & tu ipse confessus es, vim omnem fluidorum prementium ex ipsorum altitudine suprà basin aliquam premendam, & ex hujus amplitudine unicè pendere. Hinc etiam facilè

cilè Tibi concesserim, quod eodem Schol, p. 203. concludis, *tametsi fundum antliæ arctissimè operiretur laminâ æneâ, relinqueretur q; foramen rodundum cujus diameter vix octava pars esset diametri emboli, ascensurum tamen ut antea pondus*: id verò audacter tibi nego, quod immediatè præcedentia supponunt, eum aëris cylindrum, qui per hoc foramen cum atmosphæra continuatur, habere basin quæ ne quinquagesima sit basis Emboli: nam reverà hic ipse cylindrus, aut rectiùs aër externus circumstans (cylindri enim isti separati doctrinæ gratiâ solùm finguntur, ut suprà monitum) etiam per angustum hoc foramen in basin embolo prorsus æqualem non minùs terminatur, ac si fundum antliæ nullâ lamina tectum esset. Verbo, quod Tu de pluribus fluidi cylindris in eandem basin plus valituris, quàm valeat unus, hîc iterum supponis, eadem illa chorda est, quâ oberras perpetuò, & de cujus à vero dissonantia tum alibi, tum verò præcipuè num. XLIII. & seqq. fusè actum est, ageturque porrò in Epilogo.

LIX. Sed leves hasce videri posse velitationes præ iis, quæ porrò sequuntur alleg. loco, cùm ipse fatearis Sect. 10. ad illud potiùs argumentum, quod ex ipsis Phænomeni visceribus eruisse te ais robustissimum adversus omnem Mechanicam illius solutionem, iterum nos convertemus. Id verò in Auctariis nostris p. 71. Tuis ipsius verbis fideliter expositum, huc in compendio redit, quòd vim illam aëris Elasticam, quæ valeat Embolum antliæ unà cum plumbo plus centum pondo sursum propellere, oporteat esse tantam, quantam corpora partialia mollioris texturæ sustinere nulla possent, quin tantâ violentiâ comprimerentur prorsus & contererentur. Quod equidem cùm gemino exemplo speciali, altero ab ipsis corporis nostri carnibus, pulmonibus &c. altero à butyri multò molliore & lubrica magis substantia petito, illustrare sategisses Sect. 10. 11. &c. ad posterius ego p. 67. & seqq. Auctar. ad prius p. 72. &c. respondi prolixiùs, quæ lecta cum attentione velim à Lectore nostro priusquam ad novas Tuas exceptiones nobiscum progrediatur. De priori hæc præcipuè monueram: 1. Aëri corpus nostrum extrinsecus urgenti opponi eum, qui per Tracheam in pulmones descendit aliasque corporis cavitates intus explet; 2. Ipsos carnium poros & liquoribus variis & spiritibus animalibus & eâdem

illâ

lâ aura ætherea, quæ omnis gravitatis & elaterii causâ est ex mente nostra, plenos esse, nec aëre prorsus omni destitutos; ab ipsis incunabulis ac prima nativitate (adderem non sine causâ, ab ipsa prima fibrillarum partiumque formatione) nostra aliorumque animalium corpora pressioni isti & elaterio adsuefieri, imò, rectiùs loquendo, ad proportionem illius pressuræ ambientium reciprocæ produci gignique: Et ex hoc ultimo quidem p. 76. rationem evidentem reddideram; cur fibris corporis tenuissimis insensibilis esse possit debeatque ordinariè ista circumpressio; prout sanè sanguinis calor haut debilis vasorum fibrillis in & cum ipso natis imperceptibilis est; è primo id inprimis demonstraveram, quòd aër externus corpora nostra eorumque membra illo suo elatere licet validissimo comprimere aut complanare nullo modo queat, tum quod ob rotunditatem illa suam (quæ procul dubio ipsam illam fluidorum æquabilem undique pressionem pro causâ habet) ex omni parte, ad instar fornicis cujusdam æqualiter urgeantur, tum etiam quòd internus aër tantundem extrorsum expandat corporis animalis ambitum, quantum idem ab externo introrsum protruditur: è secundo denique, nullam esse causam, ostenderam, cur metuamus tenellas carnium, ossium cutisve partes & fibras ab utriusque sic premente foris intusque elatere contritum iri, cùm una eademque causa, quæ aërem elasticâ illâ & expansivâ suâ & consequenter compressiva aliorum virtute imbuit, inter istarum partium fibras diffusa, has etiam interventu quoque aërearum in laxitate sua contra externam illam vim potenter conservet &c. quæ fusiùs multò allegatis locis persequor.

LX. His Tu, quæ reposueris in Schol. ed. novæ, p. 204. & seqq. jam videndum est. *Primò* igitur non tam contra me nominatim, quàm contra Hydrostaticos & Philosophos Elateris aërii Defensores omnes, id rursum operosè urges, *quòd cùm utriusque aëris Elater tam rigidus sit & quasi chalybeus, particulaq; aërea tam subtiles ac tenues, ut acutissima novacula aciem subtilitate superent, premanturque contra se invicem interjectamq; carnem pressurâ, quæ bis quaterve mille pondo plumbum excedat, fieri non possit, ut hujusmodi pressura & attritio non totam pulmonū musculorumq; respirationi destinatorum, imò verò totius corpo-*

ris compagem conterat, discindat & consumat, generationesque rerum omnium, quippe quarum exordia ubiq; tenera sunt ac mollia, prævertat aut subvertat, primaque vitæ filamenta ac stamine ubique locorum disseet ac dissipet. In quibus quidem illa, quæ de elateris quasi chalybeo rigore & aërearum particularum, tanquam totidem novacularum acie disseris, utpote ad meam hypothesin nequaquam spectantia, penitus præterire potuissem, nisi sub ejusdem pag. finem in hanc innoxiam quoq; rigidorum istorum Elaterum aciem ex professo convertisses, Voco innocentem hac parte meam Hypothesin, quandoquidem ipse diffiteri non potes p. seq. 205. me, *ad eludendam obtundendamve hujus argumenti aciem, pro rigidis hisce ac quasi chalybeis Elateris aëres particulis, substituere velle videri* (ita verò velle facere, quod jure videar, imò quòd evidenter & expresse faciam, è p. 76. num. 4. p. 72. sub finem alisque patet) *plumeas & lanugineas, instareque Elaterem aëris non ex rigiditate particularum, sed ex Materiæ æthereæ crassiusculas aëris particulas interfluentis vehementiori agitatione proficisci.* Sed excipis, ne sic quidem me effugiturum esse, quòd sublata particularum rigiditate, tollatur aëris elaterium. Ego verò, ni arctius me constrictum & vinculis robustioribus ligatum teneas jam effugi plena libertate gaudens, siquidem non solùm superiùs num. LV. ostendimus etiam aquæ molles & flexiles particulas elaterem aliquando quendam induere, sed & spongiæ lanæque compressæ, cessanteque compressione expansione quasi spontaneâ ad pristinam amplitudinem enixæ, pro nobis oculari demonstratione pugnant, simul & illud abunde declarantes, quòd, ut aër, etsi levior multò & subtilior lanarum, spongiarum, plumarum ac similium substantiâ, non cessat tamen intra poros ac interstitia earum paucior aut copiosior pro ratione virium comprimentium, subsistere, imò cessante pressione redire auctior & nisum elasticum in actum deducere; ita metuendum nequaquam sit, ne materia subtilissima & agillima, plumulas aëris perpetuò valideque agitans, à pressione partium superincumbentium exprimatur omnis & inferiorem atmosphæræ partem aut lapidescere aut metallescere patiatur. Ad reliqua verò Tua sub initium hujus num. allegata dudum in Auctariis p. 72. ac iteratò num. proximè antecedente à nobis responsum est.

LXI.

LXI. Illud autem argumenti novi vim habere videtur, quod istis immediatè subjungis, *Quantum ad respirationem*, inquiens, *est planè incredibile, ut vi musculorum respiratoriorum, tam ingentem pressuram, qua bis mille pondo plumbum exaquet, à nobis amoliamur, cùm aër per nares puta attractus, occluso ore, non tam causa sit quàm effectus dilatationis Thoracis per musculos respiratorios, nec internus ille aër tantus, ut Oceano quasi aëris externi tanto molimine contra Thoracem, abdomen reliquasque circumcirca partes obnitentis possit resistere.* Sed hoc Tuum argumentum haut majore certè gaudet inferendi necessitate, quàm si quis ingenti cuidam plaustro mercibus onusto, & è staterae altero brachio cum alterius contrapondio in aequilibrio pendenti, pondus omne aut maximam ejus partem saltem, ideò vellet denegare, quod levi brachio aut unius etiam digiti pulsu contrapondii viribus superaddito, universum plaustri onus allevari vidisset, similiter sc. arguens; incredibile planè esse, ut vis unius digiti tam ingens plaustri onus attollat, cùm contrapondii descensus non tam causa sitillius pressionis digiti quàm effectus, nec ejus moles tanta, quae plaustri onustissimi tantoque molimine deorsum terram versus obnitentis amplitudini possit resistere. Quemadmodum autem taliter argutanti jure optimo responderem 1. Frustrà ipsum contrapondii parvitatem & plaustri magnitudinem urgere, quasi ad huic resistendum illa non possit sufficere, cùm tot experimentis aliis similibus oppositum sensûs ipsi manifestò deprehenderint. 2. Descensum actualem contrapondii esse quidem effectum quodammodo deprimentis digiti, quatenus hujus imbecillior, licet impulsus aequilibrium ejus cum plaustro tollit, eique tantillum impetûs superaddit, praecipuas tamen partes deberi contrapondii ipsius nisui deorsum, adeoque ingentis oneris oppositi elevationem huic praecipuè, digito verò impellenti non nisi ex minima parte, acceptam esse ferendam: Ita profectò ad Tuas istas consequentias pari jure respondeo. 1. Frustrà Te externi aëris abdomini Thoracique incumbentis ingentem Oceanum cum exiguâ, quae per nares in pulmones descendit aëris portione committere, quasi haec illi in aequilibrio sustinendo non sufficiat, cum tot experimentis aliis similibus, inprimis Paschaliano, illisque de fistula & obturaculo contrà exceptiones Tuas su-

 perius

periùs defensis (ut taceam internum in hoc casu aërem cum externi universo Oceano non minus, ac illum externum thoraci incumbentem, continuari) oppositum sensûs ipsi manifestò deprehenderint; 2. Descensum aëris per nares id pulmonem esse quidem effectum quodammodò dilatationis Thoracis per musculos respiratorios, quatenus horum, imbecillior licet, impulsûs æquilibrium ejus cum aëre externo tollit, eique tantillum impetûs superaddit, præcipuas tamen partes deberi ipsius nisui per nares deorsum in pulmones & thoracis cavitatem internam, adeoque aëris externi oppositi amolitionem huic præcipuè, musculis respiratoriis autem Thoracem costarum interventu emoventibus, non nisi ex minima parte, acceptam esse ferendam.

LXII. Secundo loco ad alterum rursus de massa butyracea experimentum delabimur, quod Tuis itidem verbis è Sect. 11. & 12. Cap. XII. unà cum exceptione contra prævisam Elasticorum responsionem bonâ fide exposui p. 67. & seq. Auctar. In his igitur cùm inprimis hæc duo urgeres, quòd, cùm butyrum lanci ligneæ impositum à duobus cylindris aëris, altero desuper, altero ab infrà validissimè prematur, imò si eadem aëris elastica vis æquè latera ejus ac basin & summitatem premat, necessum foret exprimi saltem humorem serosum & lacteum in omnes partes horizontales, & extrudi subtilius elementum, cujus virtute butyrum suam mollitiem retinet, &, quo excluso, indurescerct brevi tempore in lapideam metallicamve massam; ego verò in Auctar, p. 68. mirari me, dixissem, Te concessâ semel æquali ex omni parte pressurâ, non advertisse, quod istorum nihil omnino metuendum sit; quia sc. (quòd fusiùs ibi distinctiùsque doceo) aëris elater æquè serosis lubricisque ac ramosis æthereisque butyri particulis incumbat, & sic partes omnes junctas potiùs servet quàm disjungat &c. Tu vicissim in Schol. p. 205. *responsum me habere jubes ex ibi dictis, causaq; tam manifestò indicatâ desinere in posterum admirari.* Videndum igitur nunc est, an ibi dicta vim illam habeant, quæ jure me adigat, ut mirari desinam id quod antè mirum me habuerat, sc. quòd, cùm ex hypothesi elastica loquaris (hanc enim ad absurdum deducturus, totam necessum est interim supponas & admittas, uti Demonstrationum per impossibile quas vocant natura requirit) non videris tamen, hâc posita isto-

rum

rum nihil poſſe conſequi, quæ Tu conſecutura inferebas. Quid igitur? *Non eſſe parem rationem*, inquis, *de butyro ipſo*, (ac de ſeroſis & lacteis, intellige) *cùm illius particulæ ſint magis ramoſæ & implicitæ. Partes autem ſeroſæ cùm ſint magis aqueæ, id eſt læves ac teretes faciliùs extricantur & exprimuntur in mollem, facileq́, diviſibilem aërem, cujus nulla ferè eſt per partium continentiam obſiſtentia.* Egone verò deſinam mirari, an meritò nunc etiam magis mirabor, in deducenda ad abſurdum hypotheſi Elaſtica, principia Te admiſcere huic manifeſtò contradictoria, h. e. ea ipſa ſupponere, quæ ſunt in controverſia? Partes enim aqueas ac ſeroſas, utpote læves & ſibi minùs implicatas facillimè exprimi dicis in aërem, *quod ejus nulla ferè ſit obſiſtentia*, eo ipſo dum vi hypotheſeos elaſticæ ipſemet urges ingentem adeò aëris obſiſtentiam, ut eam cum ducentarum librarum pondere paulò ante comparaveris. An fortè tam validam habere obſiſtentiam in partes butyri ramoſas tantùm dicimus, in ſeroſas ac læves nullam aut exiguam? Ita profectò dicere nos oporteret, ſi tua tantillum vellet habere virium conſequentia. Sed enim, cum partes aëris butyri partibus ſeroſis ac lævibus incumbentes, non minùs graves, non minùs preſſæ à ſuperioribus, in hypotheſi noſtra ſuponantur, quam ceteræ, quæ ramoſas attingunt; palpabile eſt, non poſſe has magis iſtis, nec iſtas hisce magis loco ſuo recedere. Neque credo, in eo Te quæſiturum effugium, quòd nullam ferè dicas eſſe aëris *per partiū continentiam*, obſiſtentiam, cùm ſufficiat eandem ubiqúe eſſe per partium gravitatem ac depreſſionem. Nec ad rem facit, quod aër aliàs mollis eſt ac facilè diviſibilis promtiſſimeque cedens, nempe ubi oppoſito æquilibri vis nova, vel tantilla accedit; cùm inde concludere non liceat, eum etiam cedere debere, quamdiu cum aliis partibus circumnitentibus manet in æquilibrio. Nimirum ut aquæ ſpongiâ manûs ope expreſſæ locum facile cedit idem aër, ſuperatus ſc. à viribus oppoſiti manu prementis jam adjutis, quem negavit, quamdiu paribus obniti adverſo poterat viribus; aut ut ingens onus facillimè attollitur, ſi contrapondio tantillum acceſſerit momentum, immotum contrà durante æquilibrio: Sic partibus butyri ſeroſis, quas una pars aëris exprimere ſatagit, altera easdem in oppoſitas partes æquali niſu expreſſura, exitum tamdiu negat, dum no-

vum alterius viribus momentum ex digito manuve premente accesserit. Quod idem cùm circa Harpagii aquam ex hac hypothesi concinnè ostendi posse prævideres, nempe, dum aër inferior per fundi foraminula tantundem ipsi obnititur, quantum superior per orificium apertum eandem deprimit, ipsam pondere suo proprio momentum quoddam superiori superaddentem, efficere ut inferior facillimè cedat & fluxum ipsi concedat, quem cohibere tamdiu suâ obsistentiâ poterat, quamdiu superior aër, obturato harpagii orificio, fuerat exclusus; id nudâ simplicique negatione convellere aut præoccupare visum est Tibi, *non tam aëris obsistentiam esse*, dicenti, *quò minùs per foraminula elabatur aqua in Harpagio, quàm superioris foraminis obturationem, quâ fiat, ut aqua nequeat descendere nisi relicto vacuo. Supernè igitur suspendi aquam potius quam per inferiorem aërem reprimi aut coërceri.* Hæc verò cùm dicas tantùm, non probes prætermitti à me penitus potuissent, nisi obiter admonendus esses visus, de comparandis inter se, etiam quoad hunc effectum, nostris utriusque hypothesibus; quàm prona sit & facilis ejus ex mea ratio, & quàm obscura, quàm intricata ex Tua. Etenim, si concessero Tibi Tuum Spiritum Naturæ, cur is magis dicendus hìc est, aquam ipsam suspendere, quam aërem, ad coërcendam ipsam & reprimendam sursum urgere, qui alibi tamen eundem aërem contra Hemisphæria Magdeburgica comprimere, & aquam inferiorem potiùs adversus obturaculum valvulæ urgere, quàm obturaculum ipsum suspendere Tibi credebatur? Deinde si Spiritus Naturæ ideò suspendit aquam, quòd aqua nequeat descendere, nisi relicto vacuo, & is tamen intelligentiâ omni & fortassis etiam sensu saltem acuto, destituatur, ut nec futurum esse vacuum sciat, aquâ descendente, neque quid vacuum, aut cur adeò metuendum & præcavendum sit, intelligat, quæ ratio, sodes, aut quæ causa ipsum adigit ad vacuum tanto conatu evitandum? Leges movendæ materiæ mundanæ ipsi insitas, inquies, ad faciendum hoc eum disponere. At enim inter leges istas insitas hæc etiam est, quæ aquam in harpagio, tanquam alieno loco, detentam inde exturbare infraque aërem collocare jubet; quid est igitur, quod ipsam determinet ad illam potius legem, quàm ad hanc observandam, cùm utraque ipsi insita & neutra tamen nota sit, neque adeò

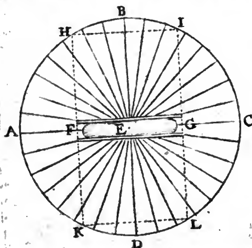
facul-

facultas unius præ altera vel utilitatem vel necessitatem dijudicandi, neq; libertas ulla melius præ minùs bono eligendi? Num sensus forsan obtusior ipsum ad illud magis quàm ad hoc aut inclinat, aut necessitat? At hic sensus etiam Tibimetipsi adhuc dubius est: &, si quis sit, non potest esse major vacui tanquam non-entis, & vacui futuri demum, quod non ente minus quiddam videtur, quàm aquæ debitum sibi locum ex lege creatoris quasi deposcentis &c. Hæc, inquam, & similia, concesso Tibi Spiritu Hylarchico, restant circa Phænomenon memoratum dubia, quibus equidem tollendis, quid possit vel ex Tua mente ac hypothesi reponi, hactenus non perspicio. Quod si Tu contrà Virtutem aëris Elasticam mihi concesseris, omnia plana sunt & in Solis luce constituta, prout è superioribus manifestum est.

LXIII. Sed redeamus ad massam butyri Tui, eamque nunc ad lubitum Tuum in disci lignei speciem reductam interque duas laminas ejusdem formæ ac latitudinis positam, filisque in aëre tanquam in lance suspensam, ut sc. istud Argumentum Tuum inde formes, *quò nihil firmius esse dicis* (p. 206.) *nihil manifestius.* Nititur autem omnis hæc Vis & evidentia hoc uno, quòd margo butyri sic formati centies minor sit areâ tam supernâ quàm inferâ, ita ut pressura aëris elastica " quà ab infrà quà desuper ducentis ferè vicibus excessura sit pressio- " nem in marginem butyri; cum tamen butyrum nihilo arctiùs com- " primatur per vim aëris elasticam, nec aliter hic afficiatur quàm antea, " quamvis adeò molle sit & fluidum corpus, ut perexiguâ manûs vi " comprimi possit. Ad hæc ego *Joannis Sinclari* potiùs responsa, quàm meum, subjicere (p. 68. Auctar.) consultum duxi, eâ ratione, quam p. 67. proximè antecedente verbis evidentissimis exposueram, adductus, quòd hanc de Butyro litem cum Sinclaro Tibi dudum intercedere ex illius Epistola ad Georgium Fratrem exarata Dialogisque præfixa vidissem & responsionem ad illud argumentum Tuum sub ipsum Epistolæ initium datam rectissimè se habere judicâssem, nisi quòd concisior paulò, nec omnibus effugiis viam occludens, ex ipsis Dialogis illustranda videretur. Quod dum bonâ fide præsto, actum sc. agere nolens, Tu *me hominem cautum & circumspectum nihil hic audere de meo,* inquis (p. 206.) *sed Cercopitheci astum imitatum, felis pede quàm pro-*

prio

prio maluisse castaneas ex igni mihi corradere &c. Quas equidem Facetias Tuas aliis pensare nunc nolo, sed instituti tenax æquo Lectori dijudicandum relinquo, uter astu magis & callidè rem suam egerit, egone, qui, quod alius jam peregerat, iteratò frustraque non acturus, Sinclarum in hoc ipso negotio Tibi pridem Adversarium allegavi, ejusque non primarium solùm Responsum ad argumentum Tuum directè & formaliter datum, sed uberiorem tuendi Responsi materiam ex ejus Dialogis in Compendium contractam Lectoribus meis exhibui; an Tu, qui causam hujus consilii mei manifestissimam prorsus dissimulasti, & particulam eorum, quæ materiam solùm responsionum ad futuras exceptiones Tuas suppeditabant, tanquam præcipuum & formale Sinclari responsum ad argumentationem primariam allegasti & indignè satis exagitasti, Schematismo in eum finem peculiari delineato, in quo ductis ex aëris ambientis peripheria A B C D radiis versus centrum & pluribus, ad oculum ostendis, paucissimas ex his rectis lineis in butyri marginem F G, quamplurimas contrà in exteriores laminarum facies incumbere. Quod equidem uti nemo sanæ mentis Tibi negaverit; ita non est, quod aut meos aut Sinclari oculos, qui hæc probè vident, sed ut fidem Tuam aut mentis aciem appelles, dum, quæ ex Sinclari sententia de circumstante butyri libum ovalis aut semicubicæ sphæra quadam aëris, ejus partes uniformiter versus commune quasi punctum urgentis, adduxeram, avidissimè non arripis tantùm & secundùm rigorem geometricum, quem verba tamen ipsa manifestò respuunt, interpretaris, sed tanquam casui à Te conficto directè & formalis responsi lo-



loco applicata confingis : quod equidem quà justè à Te factum sit, cordatus Lector vel ex ipsâ diversorum casuum, tribus distinctis numeris factâ enumeratione (nisi fortàssis etiam duobus prioribus numeris ad argumentum Tuum directè responsum esse credas) judicabit. Formale Sinclari Responsum ex allegata à me Epistola manifestum est. Concedit Tibi in Butyri marginem pressionem minorem fore, quàm in areas superiorem & inferiorem, si solus aër horizontaliter ambiens marginem in ipsum incumberet & non simul ab aëre desuper urgente adjuvaretur: nunc autem, quando posterius hoc necessariò vi hypotheseos elasticæ fieri debeat, negat ibi minus pressionis quàm hîc futurum. Ad hanc Sinclari distinctionem, quid excepturus esses aut excipere posses cùm prævidisse mihi viderer, ea quæ circa modum hujus pressionis aëris prolixè disseruerat Sinclarus in Dialogis, in compendium contraxi, quæque in tribus distinctis casibus exponunt, pressionem istam aëris non fieri tantùm perpendiculariter aut horizontaliter, sed ex omni parte & quasi sphæricè, *ita ut singulis angulis ac angustioribus etiam corporum faciebus non minor aëris moles innitatur quam quæ circuli quadrantem minimùm impleret &c.* Quæ cùm applicari ad Sinclari responsum primarium & casum Tuum nullo negotio poterant, captare Tibi, *Sphæra, Radiorumq;* voculas collubuit & Schematismum illum geometricum inde concinnare, perinde Sinclaro mihique insultando, ac si non mentis tantùm, sed corporis etiam oculis orbi essemus. Sed omne tamen hoc Tuum artificium nihilo plus applausûs merebitur vel apud mediocriter intelligentes, quàm is, qui Harvei *Circulationem* sanguinis irrideret, quòd inæqualem à corde ad costas & ad pedes distantiam posset demonstrare, aut qui Soni *Sphæricam* diffusionem in Scholis decantatam insulsè perstringeret, quòd à corpore sonoro ad aures sæpè per ambages & curvas vias effundatur. Scilicet hoc æquus prudensque quilibet novit, & Tu non uno loco dudum agnovisti, Elasticæ virtutis propugnatores ejus efficaciam quaquaversùm sphæricè sese exerentem statuere, non ita tamen ac si per meras rectas lineas & radios, more geometrico, è circumferentia ad unum punctum præcisè directoque excurrentes id faciat, nec unquam, ubi recta via intercluſa est, per ambages & anfractûs se insinuet. Itaque,

ut ad rem tandem & ad Schematismum Tuum redeamus, uti non negamus duos istos cylindros FHIG & KFGL, imò vicinas etiam istis aëris partes in laminam superiorem & inferiorem incumbere; ita non aërem per AF & GC rectà imminentem tantùm margini FEG, sed vicinas etiam inter H & K, I & L, vim suam compressoriam ipsi obliquè communicare, & ex æquali quidem altitudine. Nihil ergo restat è tota demonstratione Tua, quod speciem aliquam habeat, quàm inæqualitas basium & superficierum, quia in casu à Te conficto, superior & inferior butyri areæ simul sumtæ bis centum vicinibus superant marginis cylindricam superficiem. At hæc est antiqua illa cantilena, quam in experimento situlæ & obturaculi & cæteris omnibus canis perpetuam, & infeliciter quidem, uti semel iterumque demonstratum est. Nimirum in præsenti casu Oceanus aëris per angustias F & G premens non finit efficaciam suam in superficie marginis tanquam basi sua, sed eam per butyri puros & partes fluxas continuat usque ad faciem incumbentis laminæ, & sic terminatur in æqualem utrinq; basin cum utroque cylindro, aut si mavis horum vim, uti videris velle, continuare per interiores butyri partes usque ad marginem cylindricum, in eodem iterum unà terminabuntur adversæ pressiones, quæ cùm ex eadem altitudine quoque deriventur, æqualium etiam necessariò virium erunt, vi eorum quæ circa Paschalianum experimentum plus unâ vice sunt ostensa. Vertitur ergo cardo universæ nostræ controversiæ in hoc uno: *An ambiens aliquod fluidum ponderosum ex altitudine æquali in eandem corporis alicujus basin, aut in æquales bases incumbens æqualiter eas premere possit, sive laxâ & amplâ viâ, sive per angustias quasdam efficaciam suam exporrigat:* Quod affirmare cùm experimentum Paschalianum & alia plura nos jubeant, imò quod actu ipso fieri, ne Tu quidem neges; id quod fieri videmus his ipsis nostris oculis à corporibus in corpora, corporeo quoque & materiali motu nisuque fieri tamdiu jure sustinemus, dum Tu necessitatem immaterialis alicujus intervenientis aliunde demonstraveris; ex abundanti tamen infrà in Epilogo rationibus etiam affirmativam nostram corroboraturi.

Examen aliorum quorundam quasi subsidiariorum argumentorum adversus aëris elaterem valdè commendatorum.

LXIV.

LXIV. Postquam indemne hactenus excepit aëris elaterium ex propria Tua pharetra deprompta jacula; videndum nunc porrò est, num ea plus valitura sint, quæ ex aliena in ejusdem perniciem detorquere conaris. In Adnotamentis enim Tuis in *Difficiles Nugas, sive Observationes circa Experimentum Torricellianum*, non solùm sub finem Præfationis & p. Tomi Prioris Op. 354. tanquam *præstantissima* laudas *argumenta eruditi earum Autoris, quibus Tibi videatur modernum istud monstrosæ Elasticitatis aëris Paradoxum funditus subvertisse*; sed postmodum p. 387. & seqq. ea ipsa sigillatim exponis ac porrò commendas tanquam firmas & ingeniosas adversus hypothesin Mechanicæ pressuræ atmosphæræ, demonstrationes: Ut operæ pretium omnino sit, harum quoque vires periclitari, & siquidem illæ tantæ fuerint, victas eis manûs porrigere.

LXV. In Adnotamento vicesimo primo igitur Autoris laudati Confutationem usûs cylindri atmosphærici in explicando Experimento Torricelliano his verbis nobis exponis: *Supponit tubum vitreum semiuncialis diametri in cavitate, ejusdemq; crassitiei, & tres pedes longum & in una extremitate Hermeticè sigillatum, repletumq; Mercurio & ad fundum vasis restagnantis Mercurii septem uncias alti immersum, adeò ut 29. uncia cum semisse futura sint supra restagnantem Mercurium, Tubo interim manente ad summitatem pleno. Vitrum verò cùm levius sit Mercurio, sursum inde impelletur prope illius superficiem, ita ut sex ferè unciæ superioris extremitatis tubi futura sint vacua, tubus verò etiamnum mansurus 29. unciis & semisse Mercurii plenus, illius fundo semissem tantùm immerso: Supponitq; porrò 29. uncias Mercurii cum semisse unam libram pendere, Tubumq; omnino tantundem. Hoc Tubo igitur Mercurii in hisce circumstantiis per filum jugo Bilancis affixo, libra dua in adversa lance facient æquipondium, pauxillumq; quodlibet ponderis additamentum efficiet præpondium. Unde clarè deducit, ex eo nempe, quòd Mercurius unius libra pondus ex altera parte ad hoc lancis æquipondium contribuat, eum non sustentari à cylindro aëris paris diametri ac ponderis cum seipso, tunc enim futurum esset, ut unica solius libra pondus ipsius Tubi restaret, quod contra duas libras in lance penderetur.*

ris compagem conterat, discindat & consumat, generationesque rerum omnium, quippe quarum exordia ubiq; tenera sunt ac mollia, praevertat aut subvertat, primaque vitæ filamenta ac stamine ubique locorum disseet ac dissipet. In quibus quidem illa, quæ de elateris quasi chalybeo rigore & aërearum particularum, tanquam totidem novacularum acie dixeris, utpote ad meam hypothesin nequaquam spectantia, penitus præterire potuissem, nisi sub ejusdem pag. finem in hanc innoxiam quoq; rigidorum istorum Elaterum aciem ex professo convertisses, Vo co innocentem hac parte meam Hypothesin, quandoquidem ipse diffiteri non potes p. seq. 205. me, *ad eludendam obtundendamve hujus argumenti aciem, pro rigidis hisce ac quasi chalybeis Elateris aërei particulis substituere velle videri* (ita verò velle facere, quod jure videar, imò quòd evidenter & expresse faciam, è p. 76. num. 4. p. 72. sub finem alisque patet) *plumeas & lanugineas, instarque Elaterem aëris non ex rigiditate particularum, sed ex Materia atherea crassiuscula aëris particulas interfluentis vehementiori agitatione proficisci.* Sed excipis, ne sic quidem me effugiturum esse, quòd sublata particularum rigiditate, tollatur aëris elaterium. Ego verò, ni arctius me constrictum & vinculis robustioribus ligatum teneas jam effugi plena libertate gaudens, siquidem non solùm superius num. LV. ostendimus etiam aquæ molles & flexiles particulas elaterem aliquando quendam induere, sed & spongiæ lanæque compressæ, cessanteque compressione expansione quasi spontaneâ ad pristinam amplitudinem enixæ, pro nobis oculari demonstratione pugnant, simul & illud abunde declarantes, quòd, ut aër, etsi levior multò & subtilior lanarum, spongiarum, plumarum ac similium substantiâ, non cesset tamen intra poros ac interstitia earum pauciór aut copiosior pro ratione virium comprimentium, subsistere, imò cessante pressione redire auctior & nisum elasticum in actum deducere; ita metuendum nequaquam sit, ne materia subtilissima & agillima, plumulas aëris perpetuò valideque agitans, à pressione partium superincumbentium exprimatur omnis & inferiorem atmosphæræ partem aut lapidescere aut metallescere patiatur. Ad reliqua verò Tua sub initium hujus num. allegata dudum in Auctariis p. 72. ac iteratò num. proximè antecedente à nobis responsum est.

LXI.

LXI. Illud autem argumenti novi vim habere videtur, quod istis immediatè subjungis, *Quantum ad respirationem*, inquiens, *est planè incredibile, ut vi musculorum respiratoriorum, tam ingentem pressuram, quæ bis mille pondo plumbum exæquet, à nobis amoliamur, cùm aër per nares puta attractus, occluso ore, non tam causa sit quàm effectus dilatationis Thoracis per musculos respiratorios, nec internus ille aër tantus, ut Oceano quasi aëris externi tanto molimine contra Thoracem, abdomen reliquasque circumcirca partes obnitentis possit resistere.* Sed hoc Tuum argumentum haut majore certè gaudet inferendi necessitate, quàm si quis ingenti cuidam plaustro mercibus onusto, & è stateræ altero brachio cum alterius contrapondio in æquilibrio pendenti, pondus omne aut maximam ejus partem saltem, ideò vellet denegare, quod levi brachio aut unius etiam digiti pulsu contrapondii viribus superaddito, universum plaustri onus allevari vidisset, similiter sc. arguens; incredibile planè esse, ut vis unius digiti tam ingens plaustri onus attollat, cùm contrapondii descensus non tam causa sit illius pressionis digiti quàm effectus, nec ejus moles tanta, quæ plaustri onustissimi tantoque molimine deorsum terram versus obnitentis amplitudini possit resistere. Quemadmodum autem taliter argutanti jure optimo responderem 1. Frustrà ipsum contrapondii parvitatem & plaustri magnitudinem urgere, quasi ad huic resistendum illa non possit sufficere, cùm tot experimentis aliis similibus oppositum sensûs ipsi manifestò deprehenderint. 2. Descensum actualem contrapondii esse quidem effectum quodammodo deprimentis digiti, quatenus hujus imbecillior, licet impulsus æquilibrium ejus cum plaustro tollit, eique tantillum impetùs superaddit, præcipuas tamen partes deberi contrapondii ipsius nisui deorsum, adeoque ingentis oneris oppositi elevationem huic præcipuè, digito verò impellenti non nisi ex minima parte, acceptam esse ferendam: Ita profectò ad Tuas istas consequentias pari jure respondeo. 1. Frustrà Te externi aëris abdomini Thoracique incumbentis ingentem Oceanum cum exiguâ, quæ per nares in pulmones descendit aëris portione committere, quasi hæc illi in æquilibrio sustinendo non sufficiat, cum tot experimentis aliis similibus, inprimis Paschaliano, illisque de situla & obturaculo contrà exceptiones Tuas superiùs

periùs defensis (ut taceam internum in hoc casu aërem cum externi universo Oceano non minus, ac illum externum thoraci incumbentem, continuari) oppositum sensûs ipsi manifestò deprehenderint; 2. Descensum aëris per nares in pulmonem esse quidem effectum quodammodò dilatationis Thoracis per musculos respiratorios, quatenus horum, imbecillior licet, impulsus æquilibrium ejus cum aëre externo tollis, eique tantillum impetûs superaddit, præcipuas tamen partes deberi ipsius nisui per nares deorsum in pulmones & thoracis cavitatem internam, adeoque aëris externi oppositi amolitionem huic præcipuè, musculis respiratoriis autem Thoracem costarum interventu emoventibus, non nisi ex minima parte, acceptam esse ferendam.

LXII. Secundo loco ad alterum rursus de massa butyracea experimentum delabimur, quod Tuis itidem verbis è Sect. 11. & 12. Cap. XII. unà cum exceptione contra prævisam Elasticorum responsionem bonâ fide exposui p. 67. & seq. Auctar. In his igitur cùm inprimis hæc duo urgeres, quòd, cùm butyrum lanci ligneæ impositum à duobus cylindris aëris, altero desuper, altero ab infrà validissimè prematur, imò si eadem aëris elastica vis æquè latera ejus ac basin & summitatem premat, necessum foret exprimi saltem humorem serosum & lacteum in omnes partes horizontales, & extrudi subtilius elementum, cujus virtute butyrum suam mollitiem retinet, &c, quo excluso, induresceret brevi tempore in lapideam metallicamve massam; ego verò in Auctar, p. 68. mirari me, dixissem, Te concessâ semel æquali ex omni parte pressurâ, non advertisse, quod istorum nihil omnino metuendum sit; quia sc. (quòd fusiùs ibi distinctiusque doceo) aëris elater æquè serosis lubricisque ac ramosis æthereisque butyri particulis incumbat, & sic partes omnes junctas potiùs servet quàm disjungat &c. Tu vicissim in Schol. p. 205. *responsum me habere jubes ex ibi dictis, causaq; tam manifestò indicatâ desinere in posterum admirari.* Videndum igitur nunc est, an ibi dicta vim illam habeant, quæ jure me adigat, ut mirari desinam id quod antè mirum me habuerat, sc. quòd, cùm ex hypothesi elastica loquaris (hanc enim ad absurdum deducturus, totam necessum est interim supponas & admittas, uti Demonstrationum per impossibile quas vocant natura requirit) non videris tamen, hâc posita isto-

rum

rum nihil posse consequi, quæ Tu consecutura inferebas. Quid igitur? *Non esse parem rationem*, inquis, *de butyro ipso*, (ac de serosis & lacteis, intellige) *cùm illius particulæ sint magis ramosæ & implicitæ. Partes autem serosæ cùm sint magis aqueæ, id est læves ac teretes faciliùs extricantur & exprimuntur in mollem, facileq; divisibilem aërem, cujus nulla ferè est per partium continentiam obsistentia.* Egone verò desinam mirari, an meritò nunc etiam magis mirabor, in deducenda ad absurdum hypothesi Elastica, principia Te admiscere huic manifestò contradictoria, h. e. ea ipsa supponere, quæ sunt in controversia? Partes enim aqueas ac serosas, utpote læves & sibi minùs implicatas facillimè exprimi dicis in aërem, *quod ejus nulla ferè sit obsistentia*, eo ipso dum vi hypotheseos elasticæ ipsemet urges ingentem adeò aëris obsistentiam, ut eam cum ducentarum librarum pondere paulò ante comparaveris. An fortè tam validam habere obsistentiam in partes butyri ramosas tantùm dicimus, in serosas ac læves nullam aut exiguam? Ita profectò dicere nos oporteret, si tua tantillum vellet habere virium consequentia. Sed enim, cum partes aëris butyri partibus serosis ac lævibus incumbentes, non minùs graves, non minùs pressæ à superioribus, in hypothesi nostra supponantur, quam ceteræ, quæ ramosas attingunt; palpabile est, non posse has magis istis, nec istas hisce magis loco suo recedere. Neque credo, in eo Te quæsiturum effugium, quòd nullam ferè dicas esse aëris *per partiū continentiam*, obsistentiam, cùm sufficiat eandem ubique esse per partium gravitatem ac depressionem. Nec ad rem facit, quod aër aliàs mollis est ac facilè divisibilis promtissimeque cedens, nempe ubi opposito æquilibri vis nova, vel tantilla accedit; cùm inde concludere non liceat, eum etiam cedere debere, quamdiu cum aliis partibus circumnitentibus manet in æquilibrio. Nimirum ut aquæ spongiâ manûs ope expressæ locum facile cedit idem aër, superatus sc. à viribus oppositi manu prementis jam adjutis, quem negavit, quamdiu paribus obniti adverso poterat viribus; aut ut ingens onus facillimè attollitur, si contrapondio tantillum accesserit momentum, immotum contrà durante æquilibrio: Sic partibus butyri serosis, quas una pars aëris exprimere satagit, altera easdem in oppositas partes æquali nisu expressura, exitum tamdiu negat, dum no-

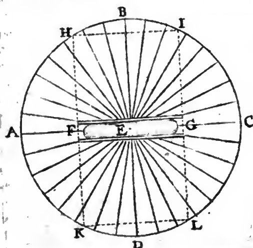
vum alterius viribus momentum ex digito manuve premente accesserit. Quod idem cùm circa Harpagii aquam ex hac hypothesi concinnè ostendi posse prævideres, nempe, dum aër inferior per fundi foraminula tantundem ipsi obnititur, quantum superior per orificium apertum eandem deprimit, ipsam pondere suo proprio momentum quoddam superiori superaddentem, efficere ut inferior facillimè cedat & fluxum ipsi concedat, quem cohibere tamdiu suâ obsistentiâ poterat, quamdiu superior aër, obturato harpagii orificio, fuerat exclusus; id nudâ simplicique negatione convellere aut præoccupare visum est Tibi, *non tam aëris obsistentiam esse*, dicenti, *quò minùs per foraminula elabatur aqua in Harpagio, quàm superioris foraminis obturationem, quâ fiat, ut aqua nequeat descendere nisi relicto vacuo. Supernè igitur suspendi aquam potius quam per inferiorem aërem reprimi aut coërceri.* Hæc verò cùm dicas tantùm, non probes prætermitti à me penitus potuissent, nisi obiter admonendus esses visus, de comparandis inter se, etiam quoad hunc effectum, nostris utriusque hypothesibus; quàm prona sit & facilis ejus ex mea ratio, & quàm obscura, quàm intricata ex Tua. Etenim, si concessero Tibi Tuum Spiritum Naturæ, cur is magis dicendus hìc est, aquam ipsam suspendere, quam aërem, ad coërcendam ipsam & reprimendam sursum urgere, qui alibi tamen eundem aërem contra Hemisphæria Magdeburgica comprimere, & aquam inferiorem potiùs adversus obturaculum valvulæ urgere, quàm obturaculum ipsum suspendere Tibi credebatur? Deinde si Spiritus Naturæ ideò suspendit aquam, quòd aqua nequeat descendere, nisi relicto vacuo, & is tamen intelligentiâ omni & fortassis etiam sensu saltem acuto, destituatur, ut nec futurum esse vacuum sciat, aquâ descendente, neque quid vacuum, aut cur adeò metuendum & præcavendum sit, intelligat, quæ ratio, sodes, aut quæ causa ipsum adigit ad vacuum tanto conatu evitandum? Leges movendæ materiæ mundanæ ipsi insitas, inquies, ad faciendum hoc eum disponere. At enim inter leges istas insitas hæc etiam est, quæ aquam in harpagio, tanquam alieno loco, detentam inde exturbare infraque aërem collocare jubet; quid est igitur, quod ipsam determinet ad illam potius legem, quàm ad hanc observandam, cùm utraque ipsi insita & neutra tamen nota sit, neque adeò

facul-

facultas unius præ altera vel utilitatem vel necessitatem dijudicandi, neq; libertas ulla melius præ minùs bono eligendi? Num sensus forsan obtusior ipsum ad illud magis quàm ad hoc aut inclinat, aut necessitat? At hic sensus etiam Tibimetipsi adhuc dubius est: &, si quis sit, non potest esse major vacui tanquam non-entis, & vacui futuri demum, quod non ente minus quiddam videtur, quàm aquæ debitum sibi locum ex lege creatoris quasi deposcentis &c. Hæc, inquam, & similia, concesso Tibi Spiritu Hylarchico, restant circa Phænomenon memoratum dubia, quibus equidem tollendis, quid possit vel ex Tua mente ac hypothesi reponi, hactenus non perspicio. Quod si Tu contrà Virtutem aëris Elasticam mihi concesseris, omnia plana sunt & in Solis luce constituta, prout è superioribus manifestum est.

LXIII. Sed redeamus ad massam butyri Tui, eamque nunc ad lubitum Tuum in disci lignei speciem reductam interque duas laminas ejusdem formæ ac latitudinis positam, filisque in aëre tanquam in lance suspensam, ut sc. istud Argumentum Tuum inde formes, *quò nihil firmius esse dicis* (p. 206.) *nihil manifestius*. Nititur autem omnis hæc Vis & evidentia hoc uno, quòd margo butyri sic formati centies minor sit areâ tam supernâ quàm inferâ, ita ut pressura aëris elastica " quà ab infrà quà desuper ducentis ferè vicibus excessura sit pressio- " nem in marginem butyri; cum tamen butyrum nihilo arctiùs com- " primatur per vim aëris elasticam, nec aliter hic afficiatur quàm antea, " quamvis adeò molle sit & fluidum corpus, ut perexiguâ manûs vi " comprimi possit. Ad hæc ego *Joannis Sinclari* potiùs responsa, quàm meum, subjicere (p. 68. Auctar.) consultum duxi, eâ ratione, quam p. 67. proximè antecedente verbis evidentissimis exposueram, adductus, quòd hanc de Butyro litem cum Sinclaro Tibi dudum intercedere ex illius Epistola ad Georgium Fratrem exarata Dialogisque præfixa vidissem & responsionem ad illud argumentum Tuum sub ipsum Epistolæ initium datam rectissimè se habere judicâssem, nisi quòd concisior paulò, nec omnibus effugiis viam occludens, ex ipsis Dialogis illustranda videretur. Quod dum bonâ fide præsto, actum sc. agere nolens, Tu *me hominem cautum & circumspectum nihil hic audere de meo*, inquis (p. 206.) *sed Cercopitheci astum imitatum, felis pede quàm proprio*

prio maluisse castaneas ex igni mihi corradere &c. Quas equidem Facetias Tuas aliis pensare nunc nolo, sed instituti tenax æquo Lectori dijudicandum relinquo, uter astu magis & callidè rem suam egerit, egone, qui, quod alius jam peregerat, iteratò frustraque non acturus, Sinclarum in hoc ipso negotio Tibi pridem Adversarium allegavi, ejusque non primarium solùm Responsum ad argumentum Tuum directè & formaliter datum, sed uberiorem tuendi Responsi materiam ex ejus Dialogis in Compendium contractam Lectoribus meis exhibui; an Tu, qui causam hujus consilii mei manifestissimam prorsus dissimulasti, & particulam eorum, quæ materiam solùm responsionum ad futuras exceptiones Tuas suppeditabant, tanquam præcipuum & formale Sinclari responsum ad argumentationem primariam allegasti & indignè satis exagitasti, Schematismo in eum finem peculiari delineato, in quo ductis ex aëris ambientis peripheria A B C D radiis versus centrum & pluribus, ad oculum ostendis, paucissimas ex his rectis lineis in butyri marginem F G, quamplurimas contrà in exteriores laminarum facies incumbere. Quod equidem uti nemo sanæ mentis Tibi negaverit; ita non est, quod aut meos aut Sinclari oculos, qui hæc probè vident, sed ut fidem Tuam aut mentis aciem appelles, dum, quæ ex Sinclari sententia de circumstante butyri libum ovalis aut semicubicæ sphæra quadam aëris, ejus partes uniformiter versus commune quasi punctum urgentis, adduxeram, avidissimè non arripis tantùm & secundùm rigorem geometricum, quem verba tamen ipsa manifestò respuunt, interpretaris, sed tanquam casui à Te conficto directè & formalis responsi lo-



loco applicata confingis : quod equidem quà justè à Te factum sit, cordatus Lector vel ex ipsa diversorum casuum, tribus distinctis numeris factâ enumeratione (nisi fortassis etiam duobus prioribus numeris ad argumentum Tuum directè responsum esse credas) judicabit. Formale Sinclari Responsum ex allegata à me Epistola manifestum est. Concedit Tibi in Butyri marginem pressionem minorem fore, quàm in areas superiorem & inferiorem, si solus aër horizontaliter ambiens marginem in ipsum incumberet & non simul ab aëre desuper urgente adjuvaretur: nunc autem, quando posterius hoc necessariò vi hypotheseos elasticæ fieri debeat, negat ibi minus pressionis quàm hîc futurum. Ad hanc Sinclari distinctionem, quid excepturus esses aut excipere posses cùm prævidisse mihi viderer, ea quæ circa modum hujus pressionis aëris prolixè disseruerat Sinclarus in Dialogis, in compendium contraxi, quæque in tribus distinctis casibus exponunt, pressionem istam aëris non fieri tantùm perpendiculariter aut horizontaliter, sed ex omni parte & quasi sphæricè, *ita ut singulis angulis ac angustioribus etiam corporum faciebus non minor aeris moles innitatur quam qua circuli quadrantem minimùm impleret &c.* Quæ cùm applicari ad Sinclari responsum primarium & casum Tuum nullo negotio poterant, captare Tibi, *Sphara, Radiorumq,* voculas collubuit & Schematismum illum geometricum inde concinnare, perinde Sinclaro mihique insultando, ac si non mentis tantùm, sed corporis etiam oculis orbi essemus. Sed omne tamen hoc Tuum artificium nihilo plus applausûs merebitur vel apud mediocriter intelligentes, quàm is, qui Harvei *Circulationem* sanguinis irrideret, quòd inæqualem à corde ad costas & ad pedes distantiam posset demonstrare, aut qui Soni *Sphæricam* diffusionem in Scholis decantatam insulsè perstringeret, quòd à corpore sonoro ad aures sæpè per ambages & curvas vias effundatur. Scilicet hoc æquus prudensque quilibet novit, & Tu non uno loco dudum agnovisti, Elasticæ virtutis propugnatores ejus efficaciam quaquaversum sphæricè sese exerentem statuere, non ita tamen ac si per meras rectas lineas & radios, more geometrico, è circumferentia ad unum punctum præcisè directoque excurrentes id faciat, nec unquam, ubi recta via interclusa est, per ambages & anfractûs se insinuet. Itaque,

ut ad rem tandem & ad Schematismum Tuum redeamus, uti non negamus duos istos cylindros FHIG & KFGL, imò vicinas etiam istis aëris partes in laminam superiorem & inferiorem incumbere; ita non aërem per AF & GC rectà imminentem tantùm margini FEG, sed vicinas etiam inter H & K, I & L, vim suam compressoriam ipsi obliquè communicare, & ex æquali quidem altitudine. Nihil ergo restat è tota demonstratione Tua, quod speciem aliquam habeat, quàm inæqualitas basium & superficierum, quia in casu à Te conficto, superior & inferior butyri areæ simul sumtæ bis centum vicinibus superant marginis cylindricam superficiem. At hæc est antiqua illa cantilena, quam in experimento situlæ & obturaculi & cæteris omnibus canis perpetuam, & infeliciter quidem, uti semel iterumque demonstratum est. Nimirum in præsenti casu Oceanus aëris per angustias F & G premens non finit efficaciam suam in superficie marginis tanquam basi sua, sed eam per butyri puros & partes fluxas continuat usque ad faciem incumbentis laminæ, & sic terminatur in æqualem utrinq; basin cum utroque cylindro, aut si mavis horum vim, uti videris velle, continuare per interiores butyri partes usque ad marginem cylindricum, in eodem iterum unà terminabuntur adversæ pressiones, quæ cùm ex eadem altitudine quoque deriventur, æqualium etiam necessariò virium erunt, vi eorum quæ circa Paschalianum experimentum plus unâ vice sunt ostensa. Vertitur ergo cardo universæ nostræ controversiæ in hoc uno: *An ambiens aliquod fluidum ponderosum ex altitudine æquali in eandem corporis alicujus basin, aut in æquales bases incumbens æqualiter eas premere possit, sive laxâ & amplâ viâ, sive per angustias quasdam efficaciam suam exporrigat:* Quod affirmare cùm experimentum Paschalianum & alia plura nos jubeant, imò quod actu ipso fieri, ne Tu quidem neges; id quod fieri videmus his ipsis nostris oculis à corporibus in corpora, corporeo quoque & materiali motu nisuque fieri tamdiu jure sustinemus, dum Tu necessitatem immaterialis alicujus intervenientis aliunde demonstraveris; ex abundanti tamen infrà in Epilogo rationibus etiam affirmativam nostram corroboraturi.

Examen aliorum quorundam quasi subsidiariorum argumentorum adversus aëris elaterem valdè commendatorum.

LXIV.

LXIV. Postеaquam indemne hactenus excepit aëris elaterium ex propria Tua pharetra deprompta jacula; videndum nunc porrò est, num ea plus valitura sint, quæ ex aliena in ejusdem perniciem detorquere conaris. In Adnotamentis enim Tuis in *Difficiles Nugas, sive Observationes circa Experimentum Torricellianum*, non solùm sub finem Præfationis & p. Tomi Prioris Op. 354. tanquam *præstantissima* laudas *argumenta eruditi earum Autoris, quibus Tibi videatur modernum istud monstrosæ Elasticitatis aëris Paradoxum funditus subvertisse*; sed postmodum p. 387. & seqq. ea ipsa sigillatim exponis ac porrò commendas tanquam firmas & ingeniosas adversus hypothesin Mechanicæ pressuræ atmosphæræ, demonstrationes: Ut operæ pretium omnino sit, harum quoque vires periclitari, & siquidem illæ tantæ fuerint, victas eis manûs porrigere.

LXV. In Adnotamento vicesimo primo igitur Autoris laudati Confutationem usûs cylindri atmosphærici in explicando Experimento Torricelliano his verbis nobis exponis: *Supponit tubum vitreum semiuncialis diametri in cavitate, ejusdemq; crassitiei, & tres pedes longum & in una extremitate Hermeticè sigillatum, repletumq; Mercurio & ad fundum vasis restagnantis Mercurii septem uncias alti immersum, adeò ut 29. unciæ cum semisse futura sint supra restagnantem Mercurium, Tubo interim manente ad summitatem pleno. Vitrum verò cùm levius sit Mercurio, sursum inde impelletur prope illius superficiem, ita ut sex ferè unciæ superioris extremitatis tubi futuræ sint vacuæ, tubus verò etiamnum mansurus 29. unciis & semisse Mercurii plenus, illius fundo semissem tantùm immerso: Suppositq; porrò 29. uncias Mercurii cum semisse unam libram pendere, Tubumq; omnino tantundem. Hoc Tubo igitur Mercurii in hisce circumstantiis per filum jugo Bilancis affixo, libra dua in adversa lance facient æquipondium, pauxillumq; quodlibet ponderis additamentum efficiet præpondium. Unde clarè deducit, ex eo nempe, quòd Mercurius unius libræ pondus ex altera parte ad hoc lancis æquipondium contribuat, eum non sustentari à cylindro aëris paris diametri ac ponderis cum seipso, tunc enim futurum esset, ut unica solius libræ pondus ipsius Tubi restaret, quod contra duas libras in lance penderetur.*

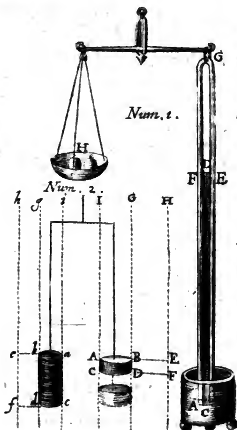
LXVI. Hæc verò deductio cùm adeò non solùm ingeniosa, sed firma etiam Tibi, *Vir Eruditissime*, videatur contra elaterem aëris & atmosphæræ pressuram; mirari primùm subit, Te non vidisse hancejus firmitatem, siquidem tanta fuerit, Tuis etiam hypothesibus eandem quam illi de atmosphæræ pressura vim illaturam. Etenim sive vitali Spiritûs Hylarchici virtute Mercurium in Tubo Torricelliano suspensum dicas, sive aëris externi consistentiam in subsidium voces (quam in Præf. allegata p. 354. his Phænomenis omnium facillimè explicandis accommodam judicas atque sic explicas, ut ab Elatere, quoad rem ipsam quidem, ut nihil aut parum abesse videaris) eodem modo infertur, ex eo, quòd Mercurius unius libræ pondus ex altera parte ad lancis æquipondium contribuat, eum non sustentari à Principio Hylarchico nec ab aëris externi consistentia. Nec apparet profectò, quid pro Tuis hypothesibus contra hanc deductionem muniendis afferre queas, quod idem in illa nostra eodem jure obtendi non queat. Quo magis deinde & illud miratus sum, adò promtum Te ac lubentem concessisse hoc deductionis palmarium suppositum, quòd Mercurius in Tubo ad æquipondium cum lance opposita constituendum aliquid contribuat; quandoquidem ad bilancis jugum deprimendum contribuere nihil posse, quod ex ipso vel immediatè vel mediatè saltem non pendeat, res est etiam simplicissimis notissima. Jam verò in casu præsenti tubi vitrei summitas quidem alligata jugo est, atque adeò totum vitrei tubi pondus inde suspenditur; Mercurius autem in tubo nec immediatum cum eodem jugo nexum habet, quod per se manifestum est, neque mediante tubo ipsi adhæret, cùm inter hunc & ipsum nullam esse cohæsionem vel ex eo palpabile sit, quòd intra cavitatem dicti tubi, prout fluidorum communis etiam natura fert, liberè promteque ascendat ac descendat, nec unà cum tubo, dùm is vel ab initio à Mercurio stagnante sublevabatur, vel postmodum à superpondio in altera lance porrò attollebatur, elevatus fuerit, sed sub eadem altitudine perpetuò constiterit. Quibus rectè perpensis Autori hujus deductionis quidvis aliud potuit concedi, quàm hoc, quòd Mercurii intra tubum erecti pondus contribuat aliquid ad æquipondium cum lance opposita efficiendum, & consequentia ejus ulterior omni

omni jure negari, si maximè causa dari nulla potuisset, cur tubus vitreus unius tantùm libræ, qui solus ex jugi parte opposita pendebat, duabus libris in opposita lance positis fecerit paria. Etenim si nobis omnibus ignotum etiamnum penitus esset, unde sit illa ponderis alterius libræ accessio, hoc tamen & poterat & debebat nobis omnibus esse notissimum, à Mercurio intra tubum liberè subsistente, nec vel cum jugo bilancis, vel cum tubo ipso, cohærente, eam esse nullatenus posse.

LXVII. Verùm enim verò non potest ex ulla alia hypothesi fons & origo hujus accessionis meliùs demonstrari quàm ex atmosphæræ pressura; prout equidem jampridem factum est à *Georgio Sinclaro* in Arte nova & magna Lib. III. Dial. I. quo loco sibimetipsi eandem illam deductionem, quam adeò ingeniosam vocas, operosè prolixè ac distinctissimè ex *Paulo de Lamiria* objecit sed & eidem num. VI. & seqq. ejusdem Dial. acuratissimè satisfecit, ostendendo, quòd uni parti ponderum in opposita lance positorum vitreus tubus ex opposito jugi extremo suspensus, reliquæ verò aëris tubo supernè incumbentis pondus, cum pondere Mercurii intra tubum erecti paria præcisè faciens, respondeat; id quod prolixiùs nunc deducere supervacaneum foret, cùm Tibi jam ante hæc omnia sint notissima, alii verò nostræ hujus litis futuri judices, si fortè rem totam nondum penitus capiant, ex porrò dicendis ad novam Tuam, aut laudati à Te Autoris, exceptionem, in Sole quasi posita cuncta sint spectaturi. Nimirum in Adnotam. vicesimo secundo laudas iterum ingeniosam Autoris obviationem evasioni, quæ cylindrum aëris supponit summitatem Tubi premere &c. *nec eludi posse*, inquis, demonstrationem illam superiorem, *dicendo, quòd, tametsi columna quidem Mercurii in tubo sustentetur per columnã cylindrumve aëris æqualis diametri cum columna Mercurii in Tubo itaque nihil pendeat in lancem columna tamen aëris, cujus basis tubi est summitas, in ipsam ponderet, & ita locum suppleat Cylindri Mercurii cui pondere æqualis est.* Etenim (ita cum Autore porrò jam excipis) *cum diameter Mercurii semuncia tantùm sit, diameter verò tubi, trium semissium, manifestum est, quòd pondus columnæ aëris in caput tubi, si quicquã omnino pendeat eorum sensu, noncuplo plus penderet,*

ret, quàm illa Mercurii in tubo: Quæ admodum pinguis crassave absurditas est.

LXVIII. Ut & speciem novæ hujus difficultatis vestræ, quâ datum breviter num. præced, responsum ad absurdum deducere conamini, & vim novæ responsionis nostræ alii quoque dijudicare rectiùs possint, patere, *Vir Clarissime*, rem totam in Schematismo quodam ipsis oculis exponi, quo equidem, si nobis solis hæc invicem scriberemus, opus haut foret. Tubus A B G cavitate suâ internâ C D G Mercurii cylindrum C D concludit cujus diameter est ½. unciæ sive pollicis, dum vitrispissitudo utrinque ad A & B sit pariter semuncialis, atque adeò tota tubi diameter 3. semunciarum sive sesquipollicaris. Totus cylindrus Mercurialis C D 29½. dig. altus supponitur seorsim pendere libram unam, & tubus A G B tantundem, si pariter solitarius ad bilancem expendatur. Suspenditur tubus extremitate sua G ex altero jugi brachio, ex altero autem lanx H cui 2. libb. pondus dum imponitur, redit tubus in G suspensus cum lancis oppositæ 2. libris ad æquipondium, ipse licet non nisi unicam pendens libram. Quæritur unde sit alterius libræ accessio id æquipondium procurans? Ego, qui num. LXVI.



LXVI. abundè demonſtravi, à cylindro Mercuriali C D hanc ponderis acceſſionem eſſe non poſſe ab aëris externi tubo A G B forinſecus incumbentis preſſione cum Sinclaro aliisque peto, quæ ipſius tubi ponderi 1. libræ alterius libræ acceſſionem præcisè ſuperaddat, æquè ac ſi, ſublatâ hac externâ preſſione, cylindrus Mercurii C D unà cum Tubo ex G ſuſpenſus eſſet. Ex hoc verò aſſerto noſtro Tu cum Autore Tuo pinguem quandam & craſſam abſurditatem, vi propriæ hypotheſeos noſtræ, deducere allaboras. Quia diameter totius tubi A B eſt tripla diametri cylindri Mercurialis C, baſes autem circulares ſunt ut quadrata diametrorum, erit baſis circularis tubi cylindrici ut 9. & baſis cylindri Mercurialis ut 1. ſicut autem baſes inter ſe ſunt, ita ſunt cylindri aërei ejusdem altitudinis his baſibus incumbentes. Cum igitur cylindrus aëris baſi Mercurialis cylindri C reſpondens ex noſtra hypotheſi æquiponderet ipſi cylindro Mercuriali h. e. libræ uni, neceſſum eſt, cylindrum aëris incumbentem extus totius tubi baſi noncuplæ etiam æquivalere novem libris, & conſequenter has novem libras una cum pondere tubi proprio 1. libræ ſervari in æquilibrio à duabus libris in lance H repoſitis: quæ eſt pinguis admodum & craſſa abſurditas.

LXIX. Hæc eſt procul dubio & Tua & Autoris toties laudati mens & nova deductio noſtræ hypotheſeos ad grande quoddam, uti creditis, abſurdum. Nunc agite, quid ego in hac veſtra deductione jure optimo deſiderem, viciſſim percipite. Abſit autem de vobis ut ſuſpicer, præcipuam hypotheſeos Elaſticæ partem ſtudio vos aut doloſè ſubticuiſſe, ut hoc artificio tam grandi eam abſurdo faciliùs oneraretis; quin id potiùs omnino mihi perſuadeo, vi præjudiciorum obnubilatam mentem ad ſingulas hypotheſeos circumſtantias eâ quâ par erat curâ non attendiſſe. Quamobrem ad oculum nunc vobis oſtendam, abſurdum iſtud neutiquam ex hypotheſi de preſſione aëris, ſed ex illius iniqua mutilatione profluxiſſe, adeoque in hac deductione veſtra eam fallaciam committi, quam Ariſtoteles μὴ παρὰ τῦτο ſalutavit. Certum eſt, vi noſtræ hypotheſeos eum aëris cylindrum, qui in caſu propoſito toti tubi A G B forinſecus incumbit, æquivalere 9. libris, ſiquidem is, qui cylindro Mercuriali C D reſpondet, æquivalet libræ uni. Sed non

æquè

æquè certum eſt, imò falſiſſimum in eadem hypotheſi, totum hoc 9. librarum pondus agere in contrapondium oppoſitæ lancis, uti quidem in deductione veſtra temerè ſupponitur. Vos ipſimet eſtis confeſſi ſuperius num. LXV. tubum vitreum, utpote Mercurio leviorem, ad hoc ſurſum repelli non unà tamen propulſo eo, qui intra tubum ſub altitudine 29. digitorum eminebat Mercurio; quorum hoc id ad oculum demonſtrat, quod diximus, inter vitrum & Mercurium cohæſionem nullam eſſe, ut hic cum illo in brachium libræ G deprimendum & appoſitum pondus H elevandum agere quicquam poſſet; circa illud autem, vi hypotheſeos elaſticæ, hoc inprimis addendum, in iſta vitri levioris repulſa non agere ſolum ſtagnantis Mercurii pondus, ſed aërem ipſi incumbentem unà operari, quemadmodum Mercurio repellenti non ſolum vitri pondus, ſed aëris columna deſuper hoc premens unâ reſiſtit: Unde fit, ut aëris utrisque columnis æqualibus ferè viribus in ſe invicem agentibus, perinde res habeat ac ſi Mercurius ſtagnans & vitreus tubus in ſe mutuò ſoli agerent, atque adeò Mercurius ponderoſior vincat. Nunc igitur ſimiliter, poſteaquam ad æquilibrium jam ſublatus eſt tubus vitreus, supernè quidem ejus baſi ſive amplitudini integræ incumbit cylindrus aëreus 9. librarum, ſed ex oppoſita quoque & inferiore parte A B cylindrus æqualis alius in baſin æqualem terminatus, mediante Mercurio ſtagnante in eandem baſin aliarum 9. librarum virtute ſurſum agit. Sed quia pars octava hujus actionis terminatur in baſin cylindri Mercurialis C D 1. libræ, nec ad ſummitatem tubi G ſe porrigit ob interjectum ſpacium vacuum D G, ideò infernæ hujus ſurſum-preſſionis octo partes reliquæ tantùm, h. e. 8. librarum vires in tubum vitreum elevandum agunt, dum alterius cylindri aërei deſuper prementis vires adhuc integræ 9. librarum agunt deprimendo adeoque 1. libræ virtute ſuperant. Palpabile igitur eſt, exceſſum hunc aëreæ columnæ ſuperioris unà cum pondere ipſius tubi 1. libræ, jugum G deprimere debere pondere 2. librarum præcisè, adeoque non ſolùm cauſam evidentiſſimam Phænomeni propoſiti ex hypotheſi noſtra datam eſſe, ſed & huic ipſi, ex eodem illo veſtro experimento, quod ejus perniciem machinabatur, ingens robur ac pondus acceſſiſſe; ſimul autem & Adnotamenti viceſi-

cesimi tertii demolitionem annihilatam prorsus esse, utpote, quæ non subterfugium aliquod eorum, qui Atmosphæræ pressuram defendunt, sed aliud quoddam à vobis confictum & reverà valdè infirmum, amolita est. Nec enim à Mercurio restagnanti solo tubum vitreum sustentari prætendit Hypothesis Elastica, quòd hic sit corpus specificè levius, sed ab illo & incumbente aëris altera columna simul; mirarique omnino subit vestram sive calliditatem sive simplicitatem (seriò verò vim præjudiciorum iterum ingentem) qui columnæ aëreæ, quæ in Tubi caput innititur pondus noncuplum, ex basi sc. noncuplo majore quàm est basis cylindri Mercurialis C D, tam accuratè & geometricè potuistis deducere, alterius autem columnæ aëreæ quæ in Mercurium restagnantem, & hoc mediante in basin tubi inferiorem æquè noncuplam incumbit, non nisi simplam valuistis agnoscere.

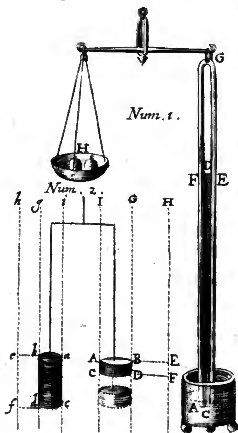
LXX. Quæ quidem si pensitare attentiùs menteque tranquilla potestis, dubium haut est, quin, quo estis ingenii acumine, ipsimet statim visuri sitis, quid juxta Principia eorum, qui Atmosphæræ pressuram tenent (ex his enim vobis agendum est nobiscum, si deductiones vestræ ad absurdum, ritè velint incedere) ad reliqua *duo pulchra experimenta,*

menta, quibus Autorem Universis istiusmodi elusionibus obviare dicis in vicesimo quarto Adnotam. *& citra omnem exceptionem demonstrare, At mosphærica columnæ pressuram in experimentis hoc genus hydrostaticis mirum esse hallucinamentum*, responderi jure feliciterque possit. Verùm ut alii quoque de justitia vel vestræ vel nostræ causæ valeant rectiùs judicare, age, hæc etiam pulchra vestra experimenta bonâ fide, verbis tamen ad figuram proximè superiorem accommodatis, exponam, &, quantum à vero iterum aberraverit calculus vester, luculentissimè demonstrabo. Sit *primò* tubi A G B cavitas interna CG diametri nunc non nisi 4. octavarum sive semissis unius unciæ, diameter autem totius tubi A B 5. octavarum, ita ut basis circularis totius tubi sit $\frac{25}{64}$ & basis circularis cavitatis intimæ non nisi $\frac{16}{64}$. longitudo tubi C G sit 18. unciarum sive pollicum & pondus proprium unciarum $2\frac{1}{4}$. aquæ verò qua totus repleatur pondus $1\frac{1}{4}$. unc. Repletus ad summum hic tubus inversus, & in aquam demissus suspendatur ex brachio libræ G & æquilibretur cum pondere in lance opposita H $4\frac{1}{2}$. unciarum, quæ pondus aquæ contentæ tubique simul adæquent. Quid hinc inferetur? *Aquam*, inquitis, *in Tubo ab ulla aëris columna aqua restagnanti incumbente nequaquam sustentari, sed conjunctim unà cum tubo contra pondera in altera lance ponderare.* At enim, vix credo hanc ultimam conclusionem vos ipsos (Te saltem, *Acutissime More*, qui funiculum non admittis) seriò agnoscere, cùm ob cohæsionis defectum aqua Tubi ex jugo G non pendeat suoque adeò pondere illud premere non possit, Videbimus tamen an ex suppositis illis omnibus experimenti conditionibus talis conclusio possit exsculpi. Si hinc est illud æquilibrum, inquis, quòd columna aëris in caput Tubi cum ipso contra pondera in lance altera ponderet, uti quidem vi hypotheseos elasticæ dicendum est, cùm aëris tubo incumbentis pondus sit ut 25. & alterius aëris, qui aquæ restagnanti incumbere fingitur, ut 16. ille plus sesquialtero gravitaret quàm aqua in tubo, & consequenter $1\frac{61}{64}$. uncias conficeret, quibus adeò additum pondus tubi vitrei $2\frac{1}{4}$. ad summam componeret pondus ex jugo G suspensum $5\frac{1}{5}$. unciarum, cui in opposita lance æquivaleret pondus H $4\frac{1}{2}$. unciarum; quod est absurdum. Imò absurdissimum, inquam ego, verùm μὴ παρὰ τῦτο, non sequens ex Principiis genuinis

nuinis Hypotheſeos Elaſticæ, ſed ex his admixto Tuo falſiſſimo. Credis etiamnum in experimento priore cum Mercurio nos tubi vitrei ſuſtentationem reſtagnanti in vaſe Mercurio, tanquam ſpecie graviori, unicè adſcribere, atque hîc jam illud effugium nobis penitus præcluſum eſſe, quod tubus vitreus in præſenti caſu non poſſit ſuſtentari ab aqua reſtagnante, cùm vitrum adeò grave ſit, ut ad fundum ſubſideret, quippe corpus aquâ ſpecificè gravius; id quod utraque Tibi largior manu, ut quod nec meæ cauſæ officere, nec Tuæ prodeſſe quidquam poſſit, imò hoc loco prætermitti prorſus poterat, cùm ne opus quidem ſit in hoc experimento, tubum repletum vel obturare digito vel in aquam demittere. Illud verò eſt τὸ πρῶτον ψεῦδος in Tua illa deductione, quod non tam dolo malo à Te admixtum ſuſpicor, quàm animadverſum non eſſe iterum miror. Noſti, noſti, Vir Optime, Hypotheſeos Elaſticæ principia id velle, quòd aërearum columnarum tantò majus pondus ſit, quantò major eſt baſis, in quam terminantur, & quòd æqualium baſium columnæ æqualium etiam ſint ponderum. Hinc ipſemet intuliſti columnam aëris in caput tubi, cujus baſis integra eſt $\frac{25}{84}$. unciæ, eſſe ut 25. & rectiſſimè intuliſſes aliam aëris columnam baſi cylindri aquei C G reſpondentem eſſe ut 16. Sed cùm hoc poſterius adeò confidenter aſſeras de aeris columna, quæ aquæ reſtagnanti incumbere fingitur, uti loqueris, & quam baſi totius Tubi A B non minus ac illam alteram ejus capiti incumbentem, reſpondere probè noveras, quid mirum, ſi ex hypotheſi falſiſſima, ſed quæ Tua eſt, ſequatur falſa concluſio & pinguis adeò craſſaque abſurditas?

LXXI. Quid igitur? Si aëris illæ duæ columnæ, quarum altera in Tubis caput G altera in imam ejus ac totam baſin A B incumbit, æqualium ſint virium, utpote in æquales baſes terminatarum, nunquid, hiſce virtute mutuâ ſeſe invicem quaſi tollentibus, etiamnum ſequitur prior ſaltem pars concluſionis veſtræ, quòd aquæ cylindrus intra tubum unâ cum hoc ponderet adverſus lancem oppoſitam, & conſequenter ab aëre externo non ſuſtentetur? Neutiquam verò ne hoc quidem ſequi calculum accuratiùs ſubducentibus ipſo ſole clarius erit. Etenim cùm uterque cylindrus aëris, & is, qui in Tubi caput G, & is, qui in ejus baſin A B, incumbit, ſint ut 25. unciæ, priori autem deſuper pre-

menti accedat pondus ipſius tubi $2\frac{3}{4}$. unc. ut pondus univerſum, quod brachium G deprimit ſit $27\frac{3}{4}$. unciæ; poſteriori verò reſiſtat pondus aquei cylindri C G proprium $1\frac{3}{4}$. unc. ut vires ejus reſiduæ poſt hanc partem ſubtractam, ſuperſint $23\frac{1}{4}$. unciæ. Quamobrem cùm brachium G deſuper prematur pondere $27\frac{3}{4}$. unciarum, ab imo verò huic obnitatur adhuc pondus $23\frac{1}{4}$. unciarum; reſtant $4\frac{1}{2}$. unciæ, quibus aëris columna ſupernè premens unà cum tubo ſuperat alteram ab imo reſtiſtentem h. e. quibus jugum libræ in G premit; tantum ſc. præcisè pondus quantum in lance H erat repoſitum. Eſt igitur ipſo meridiano Sole clarius, tametſi cylindrus aqueus C G ab aëris columna, ſive ſtagnanti aquæ incumbente ſive extra hanc inferiùs urgente reverà ſuſtentetur, nihilominus cum tubo A G B nec plus nec minus quàm $4\frac{1}{2}$. unc. poſſe conſtituere æquilibrium. Q. E. D.



LXXII. Nullo verò negotio nunc alterum pulchrum experimentum quoque ſimillimæ prorſus ſive fallaciæ ſive aberrationis ab accurata ratione calculi arguetur. Sit igitur nunc idem Tubus A G B $2\frac{3}{4}$. unc. pondus habens ex jugo G ſuſpenſus, vacuus ille quidem, at valdè prius calefactus & mox extremis labris A B aquæ ſubmerſus, procureturque ejus in hoc ſitu æquipondium per impoſitionem $2\frac{3}{4}$. un-

2½. unciarum in lancem oppositam H. Ascendat deinceps aqua paulatim in cavitatem C D, (id quod in hypothesi nostra fiet necessariò, quòd aër intra cavitatem C G valdè rarefactus, exhalante sensim calore ipsum hactenus expandente, cedat externo in ipsum integro elatere adhuc agenti) ita ut intra spatium semiquadrantis horæ duodecim Tubi unciæ sive pollices, ex octodecim sint repleti aquâ, quæ aqua seorsim ponderata, postmodum unciam unam cum quadrante pendere reperiatur. Observetur porrò, tubum interea, dum aqua sic in ejus cavitatem ascendit, paulatim ingravescere, ut superpondio 1¼. unciarum in adversa lance tunc opus sit, cùm sub duodecim pollicum altitudine aqua C D consistit, si velit tubus ad pristinum æquipondium situmque reduci. Habeant enarrato modo omnia, prout equidem positis unis alteravi Hypotheseos Elasticæ necessariò habebunt. *Sequitur ergo hinc* (ita infers Tu cum Autore Tuo) *cùm Tubus plus pendere non possit quàm antea, cùm suspensus erat in aëre, quòd aqua in Tubo suam partem pendeat, unam nempe unciam cum quadrante, ad conficiendum pondus 4. unciarum, & consequenter, quòd aqua in Tubo non sustentetur à pressura ullius columnæ aëris, aquæ restagnanti incumbentis.* Ego verò è contrario palpabiliter iterum demonstrabo, tantum abesse, ut hoc sequi possit contra principia eorum, qui atmosphæræ pressuram tenent, ut potiùs impossibile esset æquipondium dictum in lance H postulare 4. uncias, nisi aqueus cylindrus C D ab aëris columna stagnanti aquæ incumbente sustentaretur. Dicis equidem columnam aëris summitati Tubi incumbentis eandem esse utrobique, sive tubus in aperto aëre suspensus non nisi aëre plenus, sive in aquam dicto modo oretenus demersus ad altitudinem 12. pollicum aquâ repletus sit; sed iterum ad hypotheseos nostræ principia (ex quibus nobiscum nunc disputas) non satis attendis, utpote ex quibus necessariò sequitur, eandem illam aëris columnam, adversus alteram ab imo eundem tubum sursum urgentem, plus valere in casu posteriore quàm in priore; siquidem in priore casu inferior columna tantundem tubum sursum premit, quantum superior deorsum, ut ita sublatis quasi his æqualibus, solum tubi pondus sit sensibile: in posteriore verò, dum inferiori incumbit gestandum onus cylindri aquei CD 1¼. unc. tantundem jam imminutam est

ejus vis in tubum sursum urgendum, & consequenter totidem unciis eâ valentior est superior aëris columna,&tubi ponderi proprio 1¾. unc. superaddit hunc excessum prævalentiæ 1¾. unc. ut nisus universus in brachium G æquivaleat necessariò unciis 4. Quod oportebat demonstrare.

LXXIII. Istam etiam ingeniosam vocas Autoris Tui demon„strationem, in Adnotamento 25. contra opinionem pressuræ Cylin„drorum Atmosphæricorum, inversionem scilicet Tubi Mercurii, cu„jus diameter novem puta talium partium sit, qualium vasis restag„nantis Mercurii diameter sit decem, ita ut manifestò apparere possit, „quòd annulus sive rotunda superficies restagnantis Mercurii in vase „non sit quadrans integer areæ Mercurialis cylindri in Tubo & tamen „Mercurius in Tubo sic sustentabitur, ut in aliis circumstantiis: Quod „igitur fieri non possit à pressura aëris in Mercurium restagnantem, „quippe cujus superficies quadrante areæ cylindri Mercurialis in tubo sit minor. Sed hæc demonstratio cùm eadem penitus sit cùm illa Tua quam à num. XXXIX, usque ad XLV. prolixè discussimus, non est, quod hic eidem denuò examinandæ frustraneam impendamus operam.

LXXIV. Quin potiùs ad ultimam Autoris Instantim propero, quam in Adnotam. 26. nequaquam contemnendam esse dicis. Illa verò vim omnem in eo positam cùm habeat, quòd experimentum Torricellianum in operto recipiente æquè succedat ac in aperto, probeque scires, ab aëris elasticitate effectum hunc pridem esse deductum ab hujus Hypotheseos cultoribus, nullum esse hoc refugium, inquis, quòd Elasticitas illa Gravitationem aëris præsupponat, quæ manifestò refutata sit non solùm per hæc postrema experimenta, sed speciatim per duos æneos cylindros in aqua libratos &c. Verùm enimverò, quàm misera sit illa per hæc postrema experimenta refutatio, ex iis quæ à num. LXIV. hucusque dicta sunt, abundè dispalescet: utrum illa per duos æneos cylindros tentata firmiùs rectiusque incedat, nunc videbimus, tametsi paulò concisiùs à Te sit proposita. Si rectè mentem Autoris ex illis verbis tuis assèquor, huc redit vis demonstrationis universa, Schematismo quodam à nobis insuper illustranda. Sint duo cylin-

cylindri æneі A B C D (Fig. superioris num 2.) & *a*, *b*, *c*, *d*, priorisque diameter A B dupla diametri posterioris *a b* (quo posito basis illius erit baseos hujus quadrupla) sed vicissim hujus latus *a c* quadruplum lateris illius A C; quo fiet, ut duo hi cylindri sint inter se prorsus æquales. Jam verò æqualibus ponderibus inæquali vi pressis, necessum est, fortiori vi pressum prævalere, & consequenter cùm cylindro A B C D incumbat aëris cylindrus, cujus basis quadrupla est baseos alterius cylindri aërei cylindro æneo *a b c d* incumbentis, illum à quadruplo aëris pondere pressum prævalere debere huic non nisi simplo oneratum; id quod tamen non fiat, siquidem cylindri ænei æqualis ponderis maneant in aqua. In qua deductione primùm illud, non satis capio, cur opus fuerit hanc consequentiam accommodare cylindris æneis sub aqua libratis, cùm eadem, si quid haberet virium, in aëre quoque suspensis cylindris deberet procedere, cùm & ibi aëris columna diametri duarum unciarum in unum premat, & non nisi diametri quadrantis columna in alterum cylindri tamen æqualis maneant ponderis etiam in aëre: Nimirum ex hypothesi prementis atmosphæræ necessariò, quia, si quadruplâ columnâ aëris deorsum præmitur cylindrus æneus ABCD, quadruplâ vicissim urgetur sursum ab alia æquali columna aëris, ita ut perinde sit, ac si nullo penitus alieno pondere pressa suo solius pondere ageret; eodemque modo cylindrus alter simplâ vi aëris desuper pressus, simplâ vicissim ab imo sustentatur, atque ita non nisi suo pondere, quod illius ponderi æquale est, agit, ut æquilibrium inde in aëre necessariò sequatur. Idem verò in aqua etiam sequi ejusdem hypotheseos virtute, & stante gravitatione aquæ pariter & aëris, evidentissimum est. Si enim cylindrus desuper premens ex aëre & aqua compositus I A B G conferatur cum altero suo antagonista eundem cylindrum ab imo sustentante pars hujus G B E H illi secundùm omnia æqualis est ac restat solus cylindrulus B D F E quo sustentans deprimentem vincit; ut necessum hinc sit, cylindrum æneum A B C D in aqua tantò minùs habere ponderis quàm in aëre, quantum excessui huic B D F E respondet, prout experientia quoque testatur, si libræ lanx opposita vel contrapondium in aëre pendeat, dum æneus cylindrus sub aquam mersus est. Similiter, si cylindrus desuper premens *i a b g* conferatur

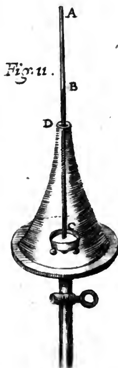
cum

cum ſuo antagoniſta ſuſtentante, hujus pars *g b e h* illi ſecundùm omnia æqualis eſt, ac reſtat ſolus cylindrus *b d f e* quo ſuſtentans deprimentem vincit. Mente igitur remotis utrobique æqualibus illis reſtat ſolitarium pondus ænei cylindri A B D C cum aqueo B D E F, & ſolitarium pondus cylindri ænei *a b d c* cum aqueo *b d e f*, conferendum. Sicut autem duo ænei magnitudine & pondere æquales ſunt, ita æquales ex eadem ratione & duo aquei, ideoque nec plus, nec minus urgere poteſt æneus A B D C ſuum antagoniſtam aqueum B D F E, quàm æneus *a b d c* ſuum antogoniſtam aqueum *b d f e*; eſtque adeò per omnia neceſſarium, ut ſuſtententur in æquilibrio: Quod erat demonſtrandum, inſimulque demonſtrat iterum ad oculum, id quod ad deſtruendam hypotheſin de aëris & aquæ gravitatione excogitatum erat dubium, eam ipſam validiſſimè potiùs confirmare.

LXXV. Hoc igitur modo cum ſe habeant illa præſtantiſſima argumenta Eruditi Autoris, ut, quo magis Tibi videntur ſubvertere noſtram de Aëris Gravitatione & Elatere Hypotheſin, eò magis illam ſtabiliant; illud Tuum profectò, quod his ipſis in Præfatione p. 354. præmittis, & ſub finem ferè eorundem Adnotamentorum p. 414. iteratò proponis, haut obſcurè in me, nominatim quippe allegatum, directum, nihilo feliciùs decertat. Non erit opus, credo, ad verbum utrumque locum huc allegare, quin eorum contenta fideliter ac diſtinctè propoſuiſſe nec ingratum, nec inconſultum fortè fuerit. Eſt autem ſermo de eo caſu præcipuè, quo Mercurius in Tubo Torricelliano ſub 29. digitorum altitudine ſuſtentatur, non in aëre libero, ſed in loco clauſo, ut cùm e. g. ſub campana vitrea D C ſtatuitur vaſculum ſtagnantis Mercurii, tubo ſupernè prominente, ſed ita ut commiſſuræ tam ſuperior ad D quàm inferior ad campanæ margines accuratè occluſæ omne commercium interiori aëri cum externo intercipiant. Hic igitur, cum vi Elateris ſui internum aërem hypotheſis noſtra dicat ſuſtentare Mercurium in Tubo ſub altitudine 29½. digg. Eruditus Autor 1. ſi huic elaſticitati à nobis ſuppoſitæ concipiatur ſuperaddita preſſura cylindri Atmoſphærici externi, cui aliàs idem effectus attribuitur, futurum putat, vi harum hypotheſium noſtrarum,

ut

ut Mercurius in aëre libero suspendatur ad altitudinem duplam 59. digitorum. Enimverò, cùm hoc ex conditionibus hypotheseos nostræ non sequi ipsemet vidisses, hac in re cousque Autori non accedis, sed 2. aliquod tamen momentum accessurum suspicaris ex eo, quòd cylindrus atmosphæricus non solùm aërem inferiorem D C eodem Elastico tenore conservet, quo vitrum, in quo includitur, sed protrudat porrò, quod non faciat immobile vitrum; tametsi, quantum valoris hinc accessurum sit priori, non facilè conjicere Te fateris. Hinc verò 3. ad æstimandam ipsam vim Elasticam in particulis aëris inferioris conversus immanem hanc esse debere, infers, cùm ipsarum rigor Elasticus in spatio pedali quadrato; meipso computante, 1800. librarum pondus sustentet; indeque porrò concludis, cùm tanta rigiditas tantæ subtilitati particularum aëris, quæ acutiores sint cujusvis novaculæ acie, addatur, impossibile esse, quin in aquam, in Mercurium omniaque id genus liquida penetrent, & sic bello isti facinori, cui destinatæ sunt, inutiles reddantur. Quia verò credebas in mea hypothesi hanc particularum aërearum rigiditatem admissum non iri, easque instar lanæ aut plumarum molles, non ut chalybs rigidas supponi, ideò 4. instas, hoc modo elasticitatem aëris valde debilem futuram, & consequenter 5. si vitrum interpositum C D supernè v. g. ad D valvulâ esset instructum minutissimâ satisque commodâ ad aërem emittendum, nullum verò intromittendum, Mercurium in Tubo C D, e. g. 10. librarum statim lapsurum aëremq; per valvulam dictam expressurum esse: Quin & porrò 6. si vitrum C D multò humilius ponatur, adeò ut semisse digiti tantùm distaret à Mercurio in vasculo C, aquâque pro aëre totum impleatur, quæ nullum



habet elaterem, Mercurium minimè omnium tunc ſtaturum eſſe ad altitudinem 29. digitorum, ſed aquas illas per valvulam memoratam expreſſurum &c. Hæc omnia verò, quæ ſic ex hypotheſi Elaſtica, Tuâ opinione, ſequerentur, cùm non fiant, quòd ſatis compertum habeas Mercurium immotum ſtare ſub altitudine ſolita in his circumſtantiis; manifeſtum hoc argumentum eſſe, quòd ſuſpenſio Mercurii nec per Elaſticitatem nec per preſſuram ullam aëris mechanicam fiat.

LXXVI. Ego verò ad omnes has operoſas veſtras deductiones verbo reſpondeo: eas univerſas unicè niti ordinariâ illâ ſive ignorantiâ ſive perfunctoriâ conſideratione hypotheſeos noſtræ, ad cujus vim, ſi animum adverteretis rectiùs, nihil iſtorum omnium inde ſequi evidenter eſſetis viſuri, quæ nunc ex Veſtro, quem formâſtis de illa hypotheſi conceptu rectè quidem deducitis omnia, ſed inde nihil aliud jure quidem inferre poteſtis, quàm hypotheſin elaſticam ex veſtro illo conceptu formatam effectuum iſtorum cauſam non eſſe: id quod equidem utraque largimur manu & quàm lubentiſſimè. Hoc autem, quod dixi, ut ad oculum pateat, age, percurremus ordine omnes illos in §. præced. commemoratos articulos. *Primò* itaque ipſemet jam videras Autoris Eruditi conſequentiam vacillare, quâ elaterio aëris infimi additam ſuperioris incumbentis preſſuram volebat, cùm hypotheſis noſtra elaſticam aëris infimi virtutem ex ipſa ſuperioris preſſione unicè deducat, ut hæc, dum illam cauſatur & illa per hanc agit quicquid agit, non poſſit denuo illi nec ex toto nec ex parte ſuperaddi. Quod equidem ſi in Tua conſequentia non minùs, quàm in illa Autoris voluiſſes attendere, vidiſſes utique *ſecundò* ne tantillum quidem ad elaterem incluſi aëris, poſſe ſuperaddi ex incumbentis licet immediatè cylindri gravitatione, ne protrudendo quidem; quia protruſus jam inferior à ſuperiore & compreſſus, quantum potuit, ex hoc ipſo elaſticitatem ſuam habet, nec protrudi aut comprimi ampliùs poteſt. Ad *tertium* verò, quod attinet, id quidem verum eſt ex hypotheſi noſtra, partem aëris infimi ſpatium pedale explentem vi elateris ſui poſſe ſuſtentare pondus ingens 1800. librarum, ſed verum unà eſt eadem deductione, partem aëris ejusdem ſpatium ſemidigitale explentem vix 7. libris cylindri Mercurialis æquivalere, & conſequenter ſingula aëris fila

fila tenuiſſima, quæ ſingulis ejuſdem particulis imis incumbunt, vim exſerere urgendi exiliſſimam, vix milleſimæ aut centies milleſimæ parti unius libræ æquiparandam: quo rectè penſitato jam evaneſcit levi halitu difflata ſpecioſa illa illatio, quaſi ab ingenti illo pondere aëris (ſcilic. ſi cylindri pedalis onus univerſum ſingulis aëris atomis incumberet) hæ atomi vel particulæ exiliſſimæ intra Mercurii ſubſtantiam compingi demergique neceſſariò deberent. Sed age, ponamus etiam, ſingulis iſtis minutiis infimis incumbere ex illa hypotheſi noſtra (quod falſiſſimum tamen) pondus 1800. librarum; ponamus inſuper particulas iſtas imas eſſe inſtar chalybis rigidas (quòd à nobis tamen haut ſupponi ſciebas ipſe) & novacularum inſtar acutas: non ſequetur tamen, ne ſic quidem, has in Mercurium & alia liquida penetrare debere; tantum abeſt, ut hæc concluſio ex vera noſtra ſuppoſitione conſequi poſſit. Diviſio enim aut penetratio fluidorum aliter non fit, etiam te judice credo, quàm per ſeparationem particularum minimarum quæ ſuâ contiguitate fluorem iſtum conſtituunt, ita ut particula vel atomus aërea, in aquam aut Mercurium penetratura, inter duas aut plures atomos aqueas vel Mercuriales penetrare deberet atque adeò ipſarum interſtitio incumbere. Tametſi verò particulæ illæ vel aqueæ vel Mercuriales proprio ſuo pondere contiguitatem illam ſuam ſervare conantur, hic ſolus tamen conatus virtuti ingenti particulam aëris inſtar cunei inter duas Mercuriales vel aqueas validiſſimè adigenti reſiſtere neutiquam poſſet. Verùm enimverò, cur non vides, amabo Te, *Vir Acutiſſime*, eandem hypotheſin, quæ ſtatueret uni iſti particulæ aëris inter binas aqueas vel Mercuriales adactæ incumbere filum aëreum 1800. libras ponderans, inſimul neceſſariò ſtatuere, tantundem ponderis incumbere etiam utrique particulæ Mercuriali vel aqueæ, quantum aëreæ inter has penetraturæ, unde palbabile eſt, cùm aqueæ vel Mercuriales ſolæ aëream itidem ſolam ſuo ſolo pondere arcere & excludere poſſent, addito utrisque æquali pondere 1800. librarum, aut quantocunque alio, aëream etiamnum arceri & excludi debere, neque penetrare unquam poſſe. Cur verò, *quartò*, aëris elaſticitas aut nulla prorſus aut valdè debilis futura eſſet, ſi partes ejus ſtatuantur molles & quaſi plumeæ, ac multò debilior, quàm ſi rigidæ ponanrur &

quasi chalybeæ; id quidem in mea explicatione elasticitatis aëreæ nuspiam apparebit. Etenim vis illa partes aëris tantâ violentiâ disjungens, aut disjungere connitens, à subtili illo liquido sive æthere, in quo totam atmosphæram librari p. 354. dicis, dependere mihi videtur, qui pro ratione parvæ soliditatis in particulis aëreis & agitationis sibi connatæ inter has ampliora paulò spatia occupare tentat, quàm quidem occupare potest ob resistentiam cæterarum desuper incumbentium; prout de hac re prolixè diximus in Auctar. Tentam. XIII. Part. I. p. 111. & 112. Et hæc partium aërearum justo major approximatio, cum ætheris interspersi conatu perpetuo illas magis ab invicem semovendi, uti elasticitatem aëris opinione meâ absolvit; ita videtur omnino, quoad rem ipsam, dicere fortiorem illam in hoc inferiore aëre *consistentiam* aut *firmitudinem* majorem, quam cylindrus Mercurialis 29. unciarum frangere non potest, utpote non valens aëris partes magis conjungere aut comprimere, quàm easdem intersusus æther disjungere conatur; alius autem 30. vel 32. unciarum, jam sensibiliter ponderosior, frangit, comprimendo easdem aëris partes paulò magis usque ad intromissionem subtilis liquidi sive ætheris in vitrum vel antliam, h. e. in locum descensuri aliquousque Mercurii &c. Quæ quidem uti penitus ad mentem nostram allegato loco dicta sunt, ita ut nominibus magis quàm reipsâ nos hoc loco dissidere haut immeritò quis existimet: Sic non video, cur aut illa tua *Consistentia* aut mea *Elasticitas*, quæ ab intersusi ætheris actione primariò pendet, in aëris ipsius particulis duritiem magis & rigiditatem quàm mollitiem requirat. Quin ex his ipsis principiis *quintò* neganda venit illa consequentia, quòd Mercurialis cylindrus CB, tametsi 10. librarum pondus haberet, aërem internum C D per valvulam D exprimere debeat; cùm potiùs hoc impossibile esse juxta hypotheseos elasticæ conditiones, partim inde constat, quòd intersusi vis ætheris in aëre illo interno, tanta esse queat, aut, ut Tu loqueris, tanta ipsius consistentia, ut prementi Mercurio non cedant, nec frangi se patiatur, partim verò quòd, si aër internus à pondere Mercurii pressus in valvulam D premere dicatur validissimè (quod negari neutiquam potest neque debet, ne quidem in hypothesi nostra) non negligi interim debeat aut præteriri pars hypothe-

seos

ſeos altera (diſputas enim nobiſcum, quod iterum inculcandum, ex noſtris principiis, quæ mutilanda non ſunt) quà valvulam prædictam ab aëre externo tantundem deprimi tantàque vi claudi ſtatuitur, quantâ internus à pondere Mercurii preſſus eandem aperire conatur. Tantum verò abeſt *ſextò* ut, ſi aqua loco aëris vitri cavitatem C D implere ſupponatur (id quod fieri quidem aliter haut poſſet, quàm ſi exhauſto aëre aqua ejus locum penitus occuparet) ideò Mercurius B C faciliùs delabi & mediante hac aqua valvulam D aperire poſſit, ut non ſolùm lapſus ille vigore hypotheſeos noſtræ futurus nunquam ſit, (prout etiam reverâ eum futurum non eſſe pro comperto ipſe habes) ſed indubium contrà, Mercurium in hoc caſu etiam altiùs aliquantò aſcenſurum. Tametſi enim propriè dicto elatere prædita non ſit aqua, minus tamen illa compreſſibilis eſt, aut ſecundum Te plus habet conſiſtentiæ quàm aër, adeoq; locum delapſuro Mercurio intra vitrum adhuc difficiliùs concedet, quàm aër; extra vitrum autem ut protrudatur per valvulam D, externus aër, æquè ac in caſu priore, nunquam patietur, nullumq; adeò etiam Mercurii deſcenſum. Cùm verò præterea preſſio illius aëris, qui valvulæ D forinſecus incumbit, in aquam intus concluſam continuari non queat, eadem verò aqua in locum aëris C D exhauſti citra com̃unicationem cum externo aëre alio ſubintrare non valeat; vigore hypotheſeos noſtræ neceſſum videtur, ut Mercurius ſtagnans in vaſculo C non ſolùm ab aqua intromiſſæ pondere, ſed inſuper ab aëre externo cum hac aqua communicante (qui ſolus aliàs Mercurium ſub altitudine 29. unciarum ſuſtentare ſtatuitur) aliquantò etiam altiùs in tubum C A adigatur. Evidens igitur iterum eſt, illa omnia, quæ pro comperto habes, ex hypotheſi noſtra planè conſequi, ac cætera, quæ Tu, tanquam abſurda, ex ipſa deducere laboraveras, eidem penitus adverſari: Ut rurſus his tuis arietibus eam ſuffultam magis quàm proſtratam omni jure dicamus.

LXXVII. Supereſt, ut aliud quoque Tuum argnmentum hoc loco videam, quo me nominatim armis propriis invadis, uti loqueris p. 232. & ex Tentam. meo VII. Part. I. principiiſque preſſionis atmoſphæricæ & aquarum ingens quoddam abſurdum, conſuetâ Tibi methodo, deducere conaris, ſupponens ex mea ipſius ſententia, 1. Priſma

aqueum. cujus basis sit 1. pedis & altitudo 31. continere pondus 1800. librarum: 2. Huic prismati æquiponderare incumbens ipsi aëreum æqualis basis & ad extremitatem atmosphæræ usque extensum; atque adeò 3. compositum ex utroque prisma ab atmosphæræ extima superficie usque ad profunditatem maris 30. vel 31. pedum, premere pondere 3600. librarum; & quidem 4. quaquaversum ac circumcirca in singula latera (*nam fluidorum pressura*, inquis, *est undiquaque æqualis juxta* Sturmii *suorumq; omnium sententiam*:) Hinc tandem 5. concludis, si funiculo demittatur quadratum æneum ejusdem areæ cum basi prismatis dicti, sed exiguæ spissitudinis, ut cubo aqueo pedali quadruplo octuplove minus pendeat ac demittatur quidem funiculo alicui angulo quadrati alligato, manifestum esse, quadratum hoc ad eam aquæ profunditatem, ab utraque facie, tanquam forcipe, vi quatuordecies mille quadringentis vicibus majori comprimi & retineri, quàm propria gravitate urgeatur deorsum; atq; adeò stantibus hisce circumstantiis nihil fingi posse ab omni sensu ac ratione magis alienum, quàm ut tantilla gravitatis pressura tam ingentem in utrumque latus quadrati pressuram, 14400. si non 28800, vicibus majorem, superet, quadratumque descendat; cùm tamen reipsâ illud vel ad fundum descensurum non credas Sturmium esse negaturum. Non, inquam, hoc nego, nec id negaret quisquam, nisi stupidissimus. Agnosco etiam à sensu & ratione esse alienissimum, ut gravitas aquæ pede cubico minor, pressuram 14400. vicibus majorem superet; dummodo tu quoq; cordatè agnosceres, à sensu & rationo hypotheseos nostræ, imò à Tuis ipsius verbis paulò ante num. 4. allegatis, alienissimum esse, solam quadrati ænei gravitatem cum universa pressura prismatis aquaërei ingentis committere, omnemque adeò absurditatem illam ex iniquissimo hoc tuo supposito, neutiquam verò ex genuinis hypotheseos principiis, consequi. Cùm enim, qui fluidorum pressionem supponimus, ex ipsa natura fluidi cogamur illam supponere ex omni parte circumquaque æqualem, quod probè te novisse verba Tua ostendunt, nec illam solùm ex binis lateribus horizontaliter oppositis, sed & sursum ac deorsum rectà & obliquè variis modis ex omni parte; ex hac æquali undiquaque partium liquidi pressura sequeretur omnino quadratum

istud

iſtud immotum detineri oportere, ſiquidem illud aquâ ſpecificè gravius non eſſet,& proprii ponderis exceſſum nulli partium prementium in ſubſidium ſubmitteret. Hic verò exceſſus ponderis cùm deorſum vim ſuam exſerat, adeoque ſolis partibus aquæ, ſive rectâ, ſive obliquè deorſum prementibus accedat, has etiam ſolas (æqualitate jam ſublatâ) vincere, & quadratum deſcendere, neceſſum eſt; ſiquidem & ſenſui & rationi maximè conſentaneum eſt, 14400. libras vel octava parte ponderis, quod habet pes unus aquæ, auctas, debere ſuperare 14400. libras ſolitarias &c.

LXXVIII. Similiter inopinata illa punctura Pyxidos tuæ quadratæ, qua *Sinclarum* & me ex abſurdo noſtro, uti loqueris p. 233. inſomnio Hydroſtatico excitare tam anxiè laboras, profectò merum eſt inſomnium, nequaquam autem conſectarium hypotheſeos noſtræ, quod opinaris errore perpetuo & illius mutilandæ conſuetudine ſeductus. Sit enim pyxis chalybea, ejuſque baſis quadtata 16. uncias lata, unamque vel duas alta: ſit labrum hujus pyxidis dentatum inſtar ſtrigilis, niſi quòd dentes ſint acutiores, & qui faciliùs penetrent: Applicetur ea leniter Urinatoris corpori ad paſſum ſeptimum jam demerſo; neque majorem hoc inde preſſuram ſentiat, quam quæ leni manûs admotione fit: poteritne inde pro certo confirmari, nullam aquæ in aquam eſſe preſſuram aut in hanc pyxidem? Ita Tibi quidem videtur; ſed quâ conſequentiâ? Quia inquis, ſi qua eſſet aquæ in baſin ſive fundum pyxidos preſſura, tanta ea eſſet, quæ ex computatione Sturmii quadringenta pondo adæquaret. Quid inde verò? Hæc preſſura, pergis, procul dubio non ſine dolore dentes pyxidis in Urinatoris cutem adigeret. Scilicet (quod addere debebas, niſi vel imprudens vel ſciens iniquior eſſe in noſtram hypotheſin voluiſſes) ſi deſuper tantùm in dictam pyxidos baſin tanta eſſet preſſura, nec ulla uſpiam huic obvia renitentia. Poteſne verò credere VIR Amiciſſime, vel *Sinclarum* vel *Sturmium* adeò fungos eſſe & ſine cerebro, ut eam, quam acuiſti tantopere, ſtrigilim è ſummo in cutem Urinatoris adigi pondere quadringentorum pondo ſine omni contraria reſiſtentia dicant, & unà tamen ſibi aliiſque conentur perſuadere, nihil inde doloris hominem, neque majorem preſſuram, ſenſurum, quàm quæ leni manùs admoti-

motione fit? An potiùs è sexcentis Tuorum scriptorum locis demonstrare in proclivi esset, Te & potuisse scire & reipsâ novisse optimè, ideò pressuræ illius ingentis deorsum reverà factæ sensum aliquem futurum nos negare, quòd illa pressura in aqua fluida deorsum non possit esse sine alia in eandem pyxidos basin sursum illi prorsus æqualem, ut his se mutuò tollentibus, alia pressura sensibilis superesse non possit, quàm quæ ex proprio pyxidis pondere aut leni manûs admotione oriri potuit? Nimirum uti bacillus in libræ lancem alteram, tametsi desuper à viro robusto validè pressus suo solius tamen pondere aget, si alius æquè robustus interim virtute opposità & æquali lancem cum bacillo aut bacillum solum sursum urgeat; vel ut ingentia illa absurditatum plaustra, quibus onerare hypothesin nostram omni conatu allaborasti, eam tamen nihil attingunt, posteaquam conatu pari & successu, (quod ego spero, alii verò judicent,) feliciore, illa omnia sumus amoliti, tanquam talia, quæ non ex genuina nostra, sed è Tua suppositia & mutilata hypothesi, deducta sunt.

Examen eorum Argumentorum, quæ Helmontianæ Hydriæ suffundere visæ sunt.

LXXIX. Quid *Helmontionarum Hydriarum* nomine Tibi veniat, & quænam earum præcipua sint effecta sive Phænomena, ex Tentamine nostro XII. Part. II. Collegii Curiosi abunde constat; sed unà hoc etiam, quòd Phænomena illa omnia & singula, quæ Tu ad destruendam hypothesin nostram accumulas, & multò etiam plura, ex illa sponte sua & ea necessitate fluant, ut si talia non essent, hypothesin veram esse foret prorsus impossibile. Quod cùm sufficere abunde potuisset pro responso generali ad omnes objectiones Tuas ex hydriis illis haustas, noluimus tamen eas intactas prorsus hîc dimittere, præsertim cùm tanti has facias, ut p. 372. earum usum egregium esse dicas ad evellendum enormem istum errorem ex animis modernorum Philosophorum de Gravitatione partium fluidorum inter se. Videndum igitur omnino est, an & quo modo præstet usum hunc egregium. Dicis igitur, „p. 371. si hydria interior cum vasculo opposito octo circiter uncia„rum in aëre libero reductum fuerit ad æquipondium, & mox implea-

tur

tur Hydria exterior, simul cum interiore, desuper affusâ aquâ, tum "
vasculum cum suis ponderibus præponderare Hydriæ interiori in "
aquam hoc modo immersæ, eamq; paulatim attollere; id quod equi- "
dem & verissimum. Hoc autem certissimum est indicium, inquis, "
partes aquæ non gravitare inter se. Nam si aqua Hydriæ interioris "
gravitaret in aquam exteriori hydriâ contentam & inter duas Hy- "
drias interceptam, impossibile esset, ut vasculum extus appensum at- "
tolleret Hydriam interiorem, cujus fundum aquæ sextedecim ferè un- "
ciæ præmunt. Ego verò hujus consequentiæ ἀνάγκην nondum video. Quid si enim aqua interioris hydriæ gravitet quidem in aquam hydriæ exterioris, sed hæc (uti tenor hypotheseos omnino postulat) vicissim in illam, & quidem, quia altior, etiam magis; annon possibile sit, imò necessum erit vasculum interiori hydriæ prius æquilibre, nunc ab aquæ exterioris hydriæ sursum pressione paulò majore, quàm quâ interioris hydriæ aqua hanc deorsum premit, adjutum præponderare? Nec enim opus habeo vel ad partium aquearum continuitatem vel ad obliquum conatum confugere, quod utrumque subterfugium non satis solicitè interclusisti, quando per infima quatuor foraminula interioris hydriæ, utrisque aquis totuplex adhuc commercium concessisti. Novi equidem, Te hîc excepturum esse, quòd altior aquæ columna, sed interim gracilior, adversus humiliorem, at multò spissiorem, prævalere non possit, si corporeâ mechanicaque ratione tantùm, non interveniente immateriali quodam agente, gravitationis hoc negotium conficiatur. Sed quo jure & successu sic excipias, ex iis evidens est, quæ num. XLIV, & seqq. dicta sunt, eritque porrò manifestius ex paulò post dicendis.

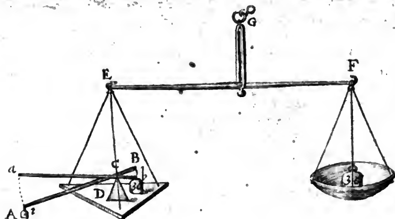
LXXX. Sanè, si quis Atmosphæræ motûs obliquos hic ad suppetias vocet, ut rationes illas Tuas confundat, frustranea erunt omnia tua molimina, quibus aditum istis intercludere tam operosè satagis. Partis exterioris Hydriæ supremæ profunditas parva est, inquis, & aquâ repleta, ne quis ad Aëris Elasticitatem hic recurrat: At non opus est elasticitate aëris intra ipsam hydriam, si spatium illud aquâ repletum sit, quæ in ipsam etiam operculi cavitatem redundet; quin hoc pacto externi aëris sive elasticitas sive pressura, mediante aquâ illâ in cavum

quo hactenus excussa huc transtulimus, nescire Te ais, festivitatem ingenii an acumen Judicii magis admireris in Autore Erudito, quòd nuspiam is enervandæ Tuæ demonstrationi (in quam rem tamen triginta minimùm paginas insumserit) applicuerit effatum illud Hydrostaticum: *Vim pressuræ aquæ secundum* altitudinem *vel profunditatem fieri non secundum* latitudinem *vel amplitudinem*, licet ab aliis eò usurpatum; ea huc procul dubio collineant, ut in illis aliis judicii defectum arguas, ex quo vi hujus effati cogantur ingens illud absurdum admittere, quod immediatè posthæc exin deducere laboras. *Fingere enim*, inquis, *pressuram aquæ inter duas hydrias quæ vix tricesima pars est illius aquæ, quæ est in interiore hydria, propter æqualem altitudinem paulòve majorem, sed ita, ut quantitas hujus aquæ interioris aquæ quantitate plus tricies superetur, pressuram aquæ interioris aut exæquare aut excedere, ab omni ratione est alienissimum.* Hoc verò tuum assertum, tanquam ipsissimum κρινόμενον inter Te & illos alios, cùm eadem facilitate ab illis negari jure potuisset, rectè equidem factum à Te, quòd aliud insuper huic adjungere assertum, & isti quidem speciem intuitu primo non contemnendam conciliare conatus es. Dicis igitur suppositum ilud de pressione aquæ in hydria interiore superata per paucioris multò pressionem in hydria exteriore, turbaturum planè esse computum summæ gravitationum, idque demonstrare hoc modo conniteris: *Cùm triginta unciarum pondus & unius unciæ pondus (sic enim supponi potest) pondus triginta & unius unciarum conficiant, si aqua illa inter hydrias, quæ tricesima pars est interioris, exæquat pressuram interioris aut superet, nec istâ vi interiorem sursum premit, quin eo ipso eadem vi fundum premat hydriæ, nec aqua interior suam gravitationem suspendat (non magis sanè quàm aliquot plumbi pondo mensæ incumbentia, dum cultrum laminamve aliquam inter plumbum ac mensam immittis & sic paulatim attollis gravitationem suspendunt suam) summa planè erit pondus sexaginta unciarum aut ampliùs, quod absurdissimum est.*

LXXXII. Habent hæc, uti dixi, speciem aliquam, sed talem quâ *primò* Tuam hypothesin haut minùs terreri quàm nostram oporteret, siquidem non veri species tantùm, sed verum ipsum, istis tuis subesset consequentiis. Etenim, cùm dudum confessus sis p. 229.

pressuram fluidorum fieri pro ratione altitudinis & basium, idque dicas expressè patere etiam experimento illo Paschaliano, de quo num. XVII. XLIII. & seq. prolixè egimus, verbo, principium Hylarchicum id omne faciat, quod nos per gravitationem partium fieri dicimus; superat certè hoc etiam pressuram aquæ copiosioris in fundum hydriæ interioris, pressurâ aquæ paucioris tum in exteriorem basin exterioris hydriæ tum in basin interiorem exterioris (nisi enim hâc illam superaret, non ascenderet hydria interior,) nec tamen aqua interior suam pressionem in basin hydriæ suspendit. Ergo & hic utraque pressio simul adæquabit, imò superabit, pondus sexaginta unciarum. Deinde verò, cum hæc omnino absurda sint conclusio & experientiæ manifestæ contraria (nam si hydria exterior in hoc casu, manentibus hactenus suppositis experimenti circumstantiis, ad aliam libram expendatur, in qua priùs vacua ad æquilibrium reducta sit, uti interior hydria in sua libra; non pendebit illa cum suis contentis omnibus plus, quàm pro aquarum utrarumque pondere 31. uncias;) respondeo pro mea pariter ac Tua hypothesi, negando prorsus & omni jure illam consequentiam: Si aquæ exterioris pressura adæquat aut superat pressuram interioris 30. unciarum, ad has vel servandas in æquilibrio vel aliquousque attollendas, nec aqua interior suspendit gravitationem suam; summa gravitationum utrarumque erit statuenda plusquam 60. unciarum. Nego, inquam, hanc consequentiam, quicquid etiam mireris, & faciam, spero, ut mirari desinas. Ponamus enim in casu simili Artificialis libræ E G F lancem E unà cum vecte A B & hypomochlio D ad æquilibrium reductam cum opposita lance F; deinde vecte A B super hypomochlio D ita posito, ut C B sit pars 1. qualium A C est 30. vel 31. ex B. suspensum cogitemus pondus 30. unciarum ex A verò minutulum 1. unciæ: notissimum est ac indubium apud omnes ponderculum A vel æquare vel superare etiam pondus B 30. unciarum sive sustinendum in æquilibrio, sive elevandum aliquousque, nec interea pondus B suspendere gravitationem suam; & tamen computus summæ gravitationum hic nihil turbatur, nec inde quispiam inferendum putabit, duorum ponderum A & B summam sic fore plusquam 60. unciarum statuendam, sed potiùs, uti experientia testatur,

pon-



pondus 31. unciarum in lance F æquiponderare duobus A & B lancem E mediante vecte A B prementibus, ita rem etiam necessariò se habere quilibet facilè comprehendet. Ponduſculum A enim non ideò attollit pondus B trigecuplum, quòd illius pondus abſolutum hujus ponderi jam æquale vel eo etiam majus factum ſit, aut vectem A C vel in A vel in C plusquam 1 unciæ pondere premat, ſed quòd ea hic ſit virium inæqualium applicatio, ut dum pondus b ad B per ſpatium unum aſcendit, alterum trigecuplo celeriùs per ſpatium A a tricies majus decurrat, & impreſſiones omnes in moleculam A per ſpatia plusquam 30, factam, junctim ſumtæ plus motûs conficiant, quàm ad emovendum pondus B unicum ſpatium requiratur. Verbo: Ponduſculum A reſpectu ponderis B in hac applicatione vectis tantundem valet, quantum valeret aliud ipſi B, æquale ex intervallo pari ſuſpenſum; abſolutè verò & quatenus è communi centro gravitatis C cum pondere B lancem junctim urget, non habet plus ponderis quàm trigeſimam partem ipſius B. quemadmodùm etiam ipſo tactûs ſenſu percepturus eſſet, qui loco ponduſculi A digitum admoveret ad pondus B levandum, non plus preſſuræ aut virium ſe adhibere, quàm ſi un-

ciam 1. ex intervallis æqualibus elevare constituisset. Sic igitur in libra quoque naturali fluidorum, parvulum pondus 1. unciæ in majore altitudine, aut angustia majore &c. applicatum tantundem premendo potest in eandem basin, quantum pondus 30. unciarum in applicatione aliàs ordinaria posset, nec ideò tamen ipsum est plusquàm 1. uncia: quemadmodum puer bimulus, cujus vires vix 10. libras adæquant, si mediante sextuplici trochlea vincat juvenis robustioris renitentiam 50. libb. æquiparandam & infimæ trochleæ applicatam, ideò non habet vires majores quàm habuerat antea, ut, summa utrarumque virium factura esset plusquam 100. pondo secundum tuam consequentiam, in qua, verbo, τὸ πρῶτον ψεῦδος illud est, quòd inter corporis gravis *momentum*, & ejusdem *gravitatem absolutam* non distinguat.

EPILOGUS,

Circa Hydrostaticum illud axioma, quòd liquidorum pressiones pro ratione altitudinis & basium fiant, ex abundanti quædam submonens.

LXXXIII. Hactenus igitur, VIR ÆSTUMATISSIME, satis evidenter, opinor, demonstravi omnia illa absurda, quibus hypotheses nostras de Gravitate in genere, de Gravitatione partium aquearum, aërearum, Mercurialium ac fluidorum omnium in se invicem, de aëris Elatere sive Elasticitate &c. onerare magno molimine conatus es, ex istis hypothesibus, prout equidem à nobis conceptæ sunt, nunquam sequi, sed è Tuo solùm earundem manco & mutilato conceptu; id quod ipsarum veritati nihil derogare ullo modo potest. Nôsti enim meipso melùs, in hypothesibus adversariorum ad absurdum ducendis, eas non aliter, quàm quo ab ipsis formantur modo, adhiberi, nec præter concessa quidquam his adjungi debere, ad concludendam inde absurditatem & impossibilitatem, quæ si ritè deducta in ipsis hypothesibus absurditatem regressu quodam facto demonstret: id quod ab *Euclide*, *Archimede* aliisque demonstrandi peritis omni ævo solicitè observatum est, atque à Teipso quoque rectè serioque monitum, cùm alicubi quædam incommoda ex conditionibus Hylarchici Tui principii, tum

ita

ita plenè mihi nondum notis, deducturus, ipsum consilio & libertate præditum supposuissem; errorem postmodum ingenuè confessus sub ipsum hujus epistolæ principium num. XI. Deinde verò & illud passim ostendi, quæ meam urgere credidisti hypothesin, siquidem legitimâ consequentia illata essent, Tuæ non minùs gravia & infesta futura; ut hoc modo, si maximè deserenda mihi mea videretur, eam cum Tua permutandi causam nondum invenirem.

LXXXIV. Observabit autem porrò quilibet, qui contentiunculam hanc nobis intercedentem paulò attentiùs pensitaverit, ea quæ contra Gravitationem partium in fluidis & contra aëris elaterem à Te fusè disputata sunt, ad hanc unam quæstionem reduci posse pleraque omnia, *utrum possibile sit ut pars fluidi multò minor aliam multò majorem sed aquè altam pressione aut gravitate merè corporeâ in æquilibrio servet? aut gracilior fluidi gravis columna aquè ac spissior aliqua premat eandem aut æqualem basin ex æquali altitudine?* Rem ipsam admittis equidem, & pluribus experimentis, præsertim Paschaliano, comprobatam fateris, sed modum, quo nos id fieri opinamur per partium unarum in alias pressionem & gravitationem, tanquam ab omni ratione alienissimum, prorsus respuis, impossibile penitus reputans, ut e. g. quantitas aquæ tricies major à quantitate partis tricesimæ, propter æqualem aut paulò majorem altitudinem, vel exæquetur vel superetur, atque ideò in ejusmodi casibus motu vitali principii cujusdam imaterialis omnia peragi existimans. Sed enim uti hîciterum necessum habeo fateri meam sive stupiditatem sive incredulitatem, quæ vel capere me vel admittere non patitur à Spiritu quodam agendi volendique libertate & consili omnis experte fieri posse, quod impulsu corporeo fieri nullo modo possit; qua de re num. XLIII. & præced. XXXVIII. fusiùs à me actum est: ita lubens fateor meritoq; ejusdem corporis moventis aut impulsi partes pauciores decuplo, centuplove minorem vim habere debere in pellendis præmendisq; aliis, quam partes decuplo centuplo plures &c. si cætera omnia fuerint paria. Quod si verò cætera paria non fuerint, sed alia sit virium aut partium impellentium pauciorum, alia copiosiorum applicatio, nihil profectò video, quod obstet, quò minùs illæ tantundem vel etiam plus præstent, quàm hæ, nec quicquam repu-

gnante

gnante illo Tuo axiomate, quod perpetuò cum tanta ſpecie urges; utpote, quod paritatem omnium circumſtantiarum neceſſariò ſupponit.

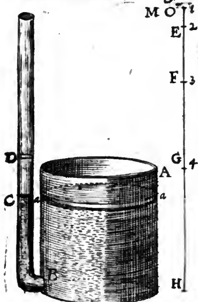
LXXXV. Loquuntur profectò rem hanc experimenta innumera extra id corporum genus, de quibus modò nobis lis eſt. Non poteſt certè uncia una æquiponderare aſſi integro, ſi ex æqualibus & pondere & longitudine libræ brachiis ſuſpenſa ſint utraque; poteſt id tamen, imò plus poteſt, ſi gravitas ejus parvula applicetur ſtateræ aut vectis brachio duodecies longiori & ampliùs altero. Æquè robuſtorum duorum juvenum & quoad cætera, quæ huc facere poſſunt omnino parium, neuter altero plus emovebit ponderis, quamdiu vires æquales aut nudè ac immediatè admoverint, utique eodemque modo molibus ciendis, aut æqualibus utrique applicuerint eodem modo vectibus, peritrochiis, cuneis, trochleis &c. Verùm cùm alter nudâ manu, alter forcipis, aut cochleæ adminiculo rem eandem premunt aut prehendunt; quàm inæqualis hinc exoritur preſſura, ex æqualium virium diverſa ſolùm applicatione; Nec enim aliò hæc collineant, quàm ut limitationem illam noſtram axiomatis Tui quaſi præſidiarii illuſtrent, cùm Naturam forcipibus, trochleis, ergatis communiter ſic dictis, non uti nemo neſciat, tametſi mechanicis artificiis eam delectari paſſim ſit pariter certiſſimum. Sic globulus è plumbo bombardarius, ſi leniter alteri libræ lanci imponatur, alteram imperialibus decem onuſtam haut quaquam elevabit: Ex alto tamen demiſſus in eandem lancem, etiam majori metalli moli in oppoſita prævalebit. Sic aquæ partes per alveum laxiorem propulſæ & provolutæ ſuo pondere parum urgent ejus latera: eædem verò infra pontium fornicumque anguſtias delatæ preſſuram multoties majorem exercent; idemque flatus oris, qui in aëre libero emiſſus, vix milii papaveriſque granula ad parvulam intercapedinem diſſipare valet, per arundinem longiuſculam globulos fictiles majuſculos ad paſſuum plurium intervallum eo impetu explodit, qui vulnerandis ac necandis etiam aviculis ſufficiat. Nôſti ſanè hæc omnia, nec in eum finem à me verboſiùs hîc proponuntur, ut ea nôris, ſed ut ad ea reſpiciens attentiùs, unà mecum non fatearis ſolùm (nec enim negaturum Te, ne hoc quidem, credo) ſed etiam animô defixô

defixo magis in hæc consideres, ne pergas imposterum, tanquam ingens quoddam absurdum objicere & odiosiùs inculcare, si statuamus paucas partes motivas tantundem posse aliquando & amplius, quàm multas & copiosas ejusdem generis, in iis se casibus, ubi alia illarum, alia harum, manifestò est applicatio; atque adeò in specie ab omni ratione alienum ridiculumque ne dicas, si pars aquæ trigesima per angustam viam urgens, triginta partibus per locum patulum renitentibus, æquivalere dicatur.

LXXXVI. Est equidem, quod verear, ne aliquos saltem enumeratorum à me effectuum pro impossibilibus habeas, si Hylarchicum non esset principium, & corporeo tantùm modo hæc talia forent peragenda. Verùm, cùm effectus ipsi sint indubii, eosque non nisi existente principio Hylarchico tales esse ex eo solo axiomate Tuo demonstrare labores, quòd pauciores materiæ partes non possint plus valere quàm plures; hoc verò axioma verum non sit, nisi sub illa limitatione necessaria (sine hac enim omnem axiomatis vim ac speciem amittit) si cætera sint paria; non esse autem cætera paria in his experimentis omnibus sit palpabile: manifestum profectò est hanc exceptionem hîc locũ invenire non posse, certè non absque manifestissima petitione principii. Deinde non credo cùm homo aliquis e. g. ope unius trochleæ duos elevat centenarios iisdem viribus, quibus aliàs nudè applicatis non nisi unum loco movere potest in hoc aut aliis similibus casibus ad Hylarchici principii diversas actiones aut inæquales impressiones Te velle recurrere; cum spirituum animalium impetum corporeum à principii spiritualis, sed intelligentis & liberi, nutu hìc pendere, nec in uno casu aut plus imperari impetus, aut plus recipi in spiritibus animalibus & musculis hominis moventis propriâ conscientia sit certissimũ. Quamobrem tandem, cùm pateat, ob solem applicationis diversitatem easdem materiæ partes nunc plus, nunc minus, agere posse nihil ampliùs video, quod urgere jure videri posses, quàm ut à me doceatur explicatiùs, quomodo per solam applicationis diversitatem eædem materiæ partes plus minusve valoris acquirant. Quod equidem si maximè non possem, nondum tamen causâ meâ caderem reipsa quippe satis fundata, tametsi rei modum non teneret, neque causa ulla esset eundi in Tuam sententiam, quæ modum, quo principium Hylarchicum easdem

materiæ partes in uno casu magis quàm in altero impellat, nihilo magis docere potest.

LXXXVII. Ex abundanti tamen etiam modum demonstrabo, quo partes materiæ paucæ aliter aliterque applicatæ, nunc minus quàm plures, nunc tantundem, nunc etiam plus valere queant, solo licet materiali impulsu motæ; ac speciatim quidem in re præsenti, quomodo columna aquæ paucioris gracilior æquivalere possit alii columnæ spissiori multò copiosioris, ex ea sola applicationis diversitate, quòd illæ pauciores intra angustiam, hæc plures autem in loco patulo agant & impellantur. Positâ enim ea Hypothesi, quam suprà num. XXVIII. & XXIX. fusiùs deduxi, quòd gravium descensus proveniat ab impulsu materiæ cujusdam in gyrum perpetuo actæ, cujus partes subtiliores quidem sint elementaribus, at unà etiam solidiores &c. causam dabo evidentissimam, cur e.g. columna aquæ A B decuplo spissior columnâ B C, pondusque adeò absolutum habens decuplum, momenti tamen plus non habeat quàm hæ, nec elevare hanc vel hilum possit. Nimirum id est indubium ac in confesso, supremam superficiem A columnæ spissioris non posse vel tantillum ad *a* usque deprimi, h. e. totam columnam A B non posse ab A ad *a* descendere, quin gracilior aquæ columna B C attollatur eodem tempore ad altitudinem decuplam C D & superficies C ad D usque ascendat, adeoq; (cùm in utraque columna æqualis possit debeatque concipi numerus orbiculorum aqueorum æque altorum orbiculo Aa) dum singuli orbiculi columnæ spissioris descendere conantur ad profunditatem talem simplam, singulos orbiculos columnæ gracilioris debere elevari per altitudinem decuplam: Et hoc unum est, quod fundamenti loco præmissum esto.



LXXXVIII.

LXXXVIII. Secundo loco, cum experientia testetur, ex alto delapsa gravia tantò celeriùs tantoque majore impetu ruere in subjecta sibi corpora, quantò ex altiore loco lapsus ille contigerit; ejus rei ratio similiter ex illa de gravitate partium elementarium hypothesi clarissime sequitur: siquidem primus impulsus ætheris in corpus grave M, exempli gratia, factus, quo momento primo ab M ad E depellitur, etiamnum durat cùm in via & in E novus accedit, cujus augmentum descensum corporis necessariò accelera, t ut secundo momento ab E ad F majore impetu feratur, tertio momento adhuc celeriùs ab F ad G, ob eandem rationem, h. e. ob novos ætheris impulsûs prioribus subinde superadditos &c. ita ut, augmentis hisce celeritatis & impetûs secundùm numeros impares quamproximè procedentibus (ut observationes testantur) intra 4. temporis momenta 16. talia spatia emetiatur, quale primo momento unum decurrerat, quadruplicato sic impetu, parique ratione intra 10. momenta decuplicato &c. Hinc verò in proclivi est judicare, dum ex opposito corpus aliquod grave sursum protruditur, contra nisum illum æthrearum partium, hujus resistentiam atque adeò difficultatem ascendendi in corpore gravi etiam eadem proportione crescere, quâ creverat ante ejusdem impetus descensorius: id quod iterum abunde comprobat experientia, dum projecta sursum ab initio celerrimè, deinceps autem tardiùs difficiliusque in sublime niti videmus. Nunc ergo, quando cylindrus aquæ A B decuplus, atque adeò simul ejus singuli orbiculi antea concepti, non possunt descendere per spatium simplum altitudinis A a, quin alter cylindrus C B, prioris pars decima solùm ejusque singuli orbiculi per spatium decuplum altitudinis C D sublevventur eodem momento temporis, vi fundamenti primi; per decuplum autem spatium ætheris obnitentis & ascensûs difficultas decuplicetur, juxta fundamentum secundum; fit inde necessariò, ut quantum impetus ætherei quantitatem aquæ decuplam detrudit per spatium simplum, tantundem ejusdem impetûs ætheri resistat aquæ parti decimæ per spatium decuplum eodem temporis momento allevandæ. Id quod clariùs adhuc percipietur, si ponamus utrumque cylindrum in decem orbiculos æquealtos esse divisum, illorum autem orbiculorum unum in cylindro graciliore B C complecti guttulas 10. quales orbiculus unus in cylindro spissiore complectitur 100. ita ut totus cylindrum BC, constet guttulis 100. totus autem cylindrus AB earundem mille comprehendat. Sic enim, si guttulis singulis totidem ætheris impulsûs assignemus, mille guttulæ cylindri A B per spatium simplum, quale est A a, detrudendæ singulæ mille quoq; ætheris impulsûs depressorios recipiunt; &. si eodem tempore 100. guttulæ cylindri B C singulæ pariter per simplum solùm spatium attollerentur, non paterentur hæ in illo ascensu plures ejusdem ætheris pulsûs repressorios quàm 100. eoque pacto necessum esset graciliorem cylindrum spissiori multùm cedere. Nunc autem, quando 100. guttulæ cylindri B C eodem tempore, quo illæ per spatium simplum deprimerentur, ascenderent necessariò per spatium decuplum

decuplos etiam interea impulsûs repressorios subirent, & ad summam mille similiter reciperent. Par itaque utrobique cùm sit impulsuum numerus, quid mirum, amabo, quòd mille partes mille impulsibus depressæ non valeant superare partes centum centies denis repulsibus oneratas?

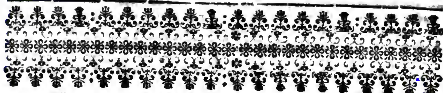
LXXXIX. Est ergo in ipsa luce nunc posita veritas ejus axiomatis, quod adeò alienum à ratione Tibi visum est hactenus, & quo nunc stante firmissimè, cætera Tua à fitula, ab obturaculo æneo, ab Hydriis Helmontianis &c. petita argumenta uno ictu cadunt omnia; nec opus erit ad vectis & reliqua nu. LXXXV. illustrationis ergo adducta exempla computum eundem accommodare, quod fieri tamen in plerisq; mutatis mutandis, & facilè quidem, posset. Quin igitur finem tandem huic epistolæ eâ spe facio, futurum esse, ut ipsâ (siquidem dignam judicaveris) attentè perlectâ, judices ipsemet, quamplurimis ac prægnantissimis rationibus etiamnum me detineri, quò minus desertis causis materialibus, immateriale Tuum principium ad affectûs Naturæ declarandos advocem: de cætero tamen non improbans, sed justis laudibus extollens illum Tuum zelum & conatum pientissimum, immaterialium entium, præter Summum Numen, quamplurimorum ubiq; locorum existentiam filiis hujus seculi demonstrandi & inculcandi; tametsi hæc, quam hactenus teris, via ad illam quò tendis metam mihi ducere neutiquam videatur. Nec ægrè feres spero hunc meum circa rei modum dissensum, cùm in reipsa Tecum consentiam penitus, nisi quod hactenus agens immateriale & spirituale, quod intellectu & voluntate libera destituatur, agnoscere nullam possum. Si quid etiam per totum hunc meum discursum calamo excidisset, quod pungere animum Tuum aut lædere ullo modo posset, id quidem ne scriptum quidem repute, rogo; certè firmissimè Tibi persuadeas, insultandi Tibi aut ægrè faciendi animo ne unum quidem apicem à me exaratum esse. Id quod Te crediturum tantò magis confido, quo minus optimus quisque (in quo numero Te pridem esse censui) de aliis malè suspicari solet: Ita gratiam Summi Numinis amplissimam & speciatim tranquillitatem Venerando Tuo Senio exoptatissimam, sincero pectore denuò apprecatus, Valere Te jubeo & vivere.

Dabam è Museo meo ipsis Kal. Novemb. cIɔ Iɔc LXXXIV. Altorfl Noricorum.



INDEX



INDEX
PRÆCIPUARUM RERUM,
Quæ in hoc Opuſculo occurrunt.

Numerus literæ p. ſubjunctus notat paginam ipſius Collegii; poſt literam E. vero ſcriptus deſignat paginam Epiſtolæ ſive Appendicis.

A.

AEr incluſus lagenam vitream extrorſum etiam diſtringit, exteriore intra antliæ recipiens remoto. p. 182

Aërem per aliquorum corporum poros non tranſire, qui aquam tamen transmittunt, experimento familiari docetur. p. 75

Aëris elaſtica virtus aquam infra campanulæ merſæ margines deprimens. p. 73

eandem per anguſtiam quandam cogens. p. 73

Aërometrum ex Hygrometro, Barometro, ac Thermometro compoſitum. p. 228

Antliæ pneumaticæ novæ quædam acceſſiones. p. 13. & ſeqq.

alia & elegans forma externa. p. 29

Aqua dulcis cur ſupra ſalſam non ita ſeparatim libretur, uti ſpiritus vini, ſed cum ea ſtatim miſceatur. p. 74

Aquæ compreſſibilitas aut coitio in ſeipſam experimento Monconyſiano nondum evincitur. p. 74

Aqua ſtagnans per tubum 25. circiter pedum ope recipientis exhauſti ſublevata. p. 76. 77

per geminatum tubum ſimiliter. p. 255

ex una valle in oppoſitam ope ſiphonis reflexi non poteſt derivari, ſi 30. pedd. major altitudo interjecta ſit p. 78. 82. 83. 86. 256

per altitudinem notabiliter minorem poteſt. p. 85

in fontem ſalientem convertitur intra recipiens exhauſtum. p. 19. 20. 32

ad magnam altitudinem ab aëre exprimitur. p.76.87
Aqua & lac sibi facilè cedunt intra tubulos anguſtiores, non ita aqua & aër. p.39
neque lac & aër. p.48
Aquæ manifeſta gravitatio in argentum vivum. p.43
Aquæ ſalſæ major gravitas quàm dulcis experimentis comprobata. p. 59. 60
Aquæ paucæ tantundem, quantum copioſa, ponderantis experimentum Stevinianum. p. 215
Ejus rei cauſa. p.221
manifeſtiùs & generaliùs expoſita. E. 111
Argentum vivum per ſiphonem reflexum non fluit, ſi hujus altitudo ſuperet limites tubi Torricelliani. p.79.80
per humiliorem fluit, & quidem, leviculâ dexteritate adhibita, utroque. p. 80
Auri examen per ejus deſcenſum in argento vivo. p. 59

B.

BArometrum in recipiente exhauriri cœpto Mercurium patitur delabi magis magiſque. p.41.42
Bullarum in aqua libraratum aſcenſûs alterni varii. p.65.ſeqq.

C.

CAmpanæ Urinatoriæ nova forma. p. 3
novus uſus in aſſervandis aliquandiu corporibus incorruptis. p.7
novæ quædam circumſtantiæ. p.8
Capſulæ Orichalceæ Tentam. IV. Part. I. deſcriptæ nova duo Phænomena. p. 46.47.57.
Hæc & alia ſalvandi hypotheſis Moriana expoſita. E.61
à nobis confutata. 62. ſeqq.
noſtra hypotheſis iiſdem accommodata. 64
Clepſidrarum vulgatiorum forma Phænomena & effecta. p.113.ſeqq.
Horum cauſæ. p.132. ſeqq.
Clepſydra αὐτόματος, aquas ad nutum fundere ſiſtereque viſa. p.121.125
alia noſtra reverà ad nutum hoc præſtans. p.122
Utriusque ratio genuina. p.117
Clepſelæum novum ſive lampas oleum quoties opus ſponte refundens. p. 128
Hujus ratio. p.141
Clepſydra Heroniana diverſos liquores ad libitum fundens. p.115
Hujus ulterior perfectio. p.133
Controverſiæ H. Moro cum Authore intercedentis ſtatus ritè formatus. E.6
Cylindri aërei, aquei, aliorumque fluorum quo ſenſu ſupponantur. E.71

E.

ELaſtica virtus aëris unde ſit & quæ ejus genuina ratio. E.100
Elaterium ſeu vis elaſtica aëris ratione & experimentis comprobata. E.67

Mori

Mori exceptiones contra ista. ibid.
Nostra responsa. 68
Ejusdem Mori contra vim elasticam argumenta prolixè examinata. 69 seqq.
Alia & quidem palmaria cum responsis nostris. 72.75.76
aliud. 96
novum. 101
rursum aliud. 103
Elastica virtus quomodo sphæricè se diffundere dicatur. E. 81
Ab Autore anonymo impugnata. E. 83. seqq.
adductis experimentis pluribus, quæ eandem magis confirmant. 85. 87 90.93.96
Elementarium partium unarum in alias, etiam in loco proprio, gravitatio κατ' ἄνθρωπον demonstrata. E. 35
experimentis verè comprobata. 37
Elementorum non-gravitationem quo pacto probare conetur Morus experimento sitél. E.43
Responsio nostra. 44.seqq.52
Aliud ejus argumentum ab obturaculo valvæ æneæ petitum. 57
Responsio nostra. 58.seqq.
Aliud argumentum ad absurdum ducens cum responso. 107
Experimentum Romanum, Florentinum & Stutgardianum κατ' ἐξοχὴν sic dicta, eorumque differentiæ. p.166
Priorum causæ & rationes à Schotto allatæ non sufficientes. p.172
Veriores omnium. ibid. & seq.

F.

Fluida gravia secundum altitudinem, non secundum copiam, premere subjectas bases æquales, res certa, etsi mira primo intuitu. E.53
Argumentum Mori hoc fundamentum hydrostaticum ad absurdum ducere laborans. 107
Responsio nostra. 108
Fundamentum idem à priori demonstratum. 111

G.

Gravitas & Gravitatio in quo propriè consistant. E. 14
Ejus ratio ex principiis Mechanicis à priori demonstrata. 10
ex Mori sententia mechanicè explicari non potest. 17
Rationes ejus examinatæ & confutatæ. 18. seqq.
Gravia non premunt semper secundum proportionem suæ molis, nisi eodem modo applicata. E.12

H.

Hemisphæria Magdeburgica grandiora eorumque exhaustorum firma cohæsio. p. 177. seq.
Ejus causa. p.184
Hemisphæria duo lignea similiter vi rarefactionis connexa. p.180
ex ratione. p.186. exposita.

quæ

quæ in grandioribus eundem effectum non habet. p.181.186
Hemisphæria illa grandiora semel compressa, licet admisso rursum aëre, tamen adhuc firmiter satis cohærent, & cur? p.185
Horologium nocturnum in tenebris horas ab indice more solido monstratas exhibens. p.237
Hydriarum Helmontianarum fabrica p. 207
Usus & Phænomena. p.212.217
Horum rationes & causæ, p.220.seqq
Hygrostathmicæ machinulæ pro liquorum diversa gravitate examinanda. p.60.seqq.
Aliæ pro aquæ compressibilitate demonstranda, sed frustrà, paratæ. p. 64.67.74
Hygroscopiorum nova quædam genera. p.224.seqq.
Hylarchici principii, quod H. Morus in universo requirit, fusior descriptio. E. 11
Ejus demonstrandi difficultas ostensa. 12
Hylarchicum principium efficere, ut aqua universa in situlæ fundum premat, nec superiores tamen partes in inferiores, est impossibile. E. 41

L.

Lachrymarum vitrearum varia Phænom. tentata. p.72.seqq.
Horum causæ ex hypothesi simpliciore detensione paulo violentiore partium interiorum. p.101.seqq.
Lapis molaris quantumvis grandis quo pacto sustolli possit solo oris statu. p.191.196
Laternæ megalographicæ nova accessio. p.237
Leviorum liquorum in graviores actualis gravitatio ad oculum demonstrata. p. 68

M.

Magnetis virtus attractiva, quam vocant, assuefaciendo aucta. p. 231
artificioso duorum cylindrorum ligneorum concursu adumbrata. p. 231
Intra recipiens exhaustum nihil mutatur, uti nec directiva. p.232
Magnetis ope acus chalybea in aëre citra illius contactum, erecta. p.234
Magneticæ acûs justo grandiores (qualem possidemus pedem Rhinl. 7. pollicibus exsuperantem) utriq; magnetis polo adhærent utrâque sui extremitate, & in plerisque contrà habent quàm vulgares minores. p. 235
Magnetis longioris vortex è scobe ferrea formari solitus in duos quasi divisus. p.236
Mechanica naturalium Phænomenorum explicatio, quo sensu rectè dicatur. E. 7.49
Metalla in argento vivo natantia. p.59
Motûs orbicularis lex à Cartesio adnotata & à Moro laudata. E.24

distinctiùs exposita & in plures speciales resoluta. 28
Musculorum actio, quo pacto cum viribus inflatarum vesicarum rectè comparari possit. p. 197. seqq.
Musculi & actionis ejus artificialis adumbratio. 200. seqq.

P.

Pilularum cerearum in aqua nunc ascendentium nunc descendentium lusûs. varii. 169
eorum rationes. 157
Plana polita nova orichalcea. 45
& alia duo marmorea multò plus ponderis sustinentia. 46
Potentia mechanica nova in vesicis inflatis. 187. seqq.
Ejus vis ad causam suam genuinam reducta. 193. seqq.

S.

Sclopetum vitreum, ex quo plumbeus globulus validè satis exploditur ab aëre non condensato. 242
Sensitivæ & Loco-motivæ facultatis artificiosa quædam adumbratio. p. 201. seqq.
Sipho reflexus argentum vivum ultro citroque fundens. 80
Sipho Würtembergicus 20. pedd altus, æqualium crurum, aquas ultro citroque attollens. 81
Sipho reflexus vitreus noster 30. pedd. altitudinem excedens ejusque Phænomena. 82. & seqq. 253
Situlæ & Orbiculi lignei vulgaria Phænomena. 205. & seqq.
alia minus vulgaris. p. 213. seq. 216
Rationes utrorumque. 220. seqq.
Sonorum ex multiplici reflexione magna incrementa experimentis comprobata. 157. seqq.
Spiritus vini super aquam distinctè libratus & in eam tamen manifestò gravitans. 74
Spiritus fumans intra vacuum effusus nihil aut parum, admisso aëre externo densissimè fumigat. 25. seq.
Cur hoc? 36. seq.

T.

Thermoscopiorum novum genus ex fistulis variè inflexis. 145
Thermometrum sponte ludens Stutgardianum. 167
Tormentum pneumaticum ad imitationem sclopeti Guerickiani fabricandum & perficiendum. 249
Tubæ Stentoreo-phonicæ Morlandi descriptæ. 142. seqq.
Nostra è cupro facta ejusque proportio & efficacia. 146. seq.
alia chartacea. 149
alia ex laminis ferreis, sed inflexa. p. 151
Harum multiplex usus. 153
Earundem causæ & rationes. pag. 155 seqq.

V.

Vacua portatilia quomodo parentur. 17. 27
Vesicæ suillæ texturæ densioris quam bubulæ, & aquæ continentiores. p. 74. 75

Madidæ & simul aëre plenæ minus ponderant quàm compressæ expresso aëre. pag. 44
Ejus rei causa. 54
Vesicæ inflatæ ope pondus 36. librarum solo flatu oris elevatum. 188
quadruplicatæ vesicæ adminiculo aliud insufflatum 150. librarum. 189
Vitra exhausta, tametsi rotunda in ambitu, sicubi notabiliter introrsum sinuata sint, rupturam patiuntur. p. 22. 34
Urinatores partim naturâ, partim adsuefactione fiunt. 2
Voces desuper loquentium audiunt intra campanam, ipsi verò, licet altùm clamantes, non audiuntur. 3

